નિવેદન

શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાના વ્યવસ્થાપક મંડળે ગુજરાતી ભાષામાં વિજ્ઞાનવિષયક ગ્રન્થોને ઉત્તેજન આપવાના, સભાના એક વિશેષ ઉદ્દેશને અનુસરીને તે સંબંધી યોજના ઘડવાનું કામ મંડળના સભ્ય રા. પોપટલાલ ગોવિંદલાલ શાહ, એમ. એ., બી. એસસી.,ને સોંપી, તેમની પાસે સને ૧૯૩૦માં એક યોજના તૈયાર કરાવી, અને સને ૧૯૩૧માં તે અનુસાર ગ્રંથોના પારિતોષિક, છપામણી વગેરે માટે રૂા. ૨,૦૦૦ સુધી ખર્ચ કરવાનું ઠરાવેલું હતું.

ગુજરાતી સાહિત્યમાં વિજ્ઞાનવિષયી પુસ્તકોની સંખ્યા ઘણી જ ઓછી છે. તેથી કોઈ પણ દિશામાં તે વધે, એ ઇષ્ટ છે. તે છતાં ગુજરાત વિષે બધાં વૈજ્ઞાનિક તથ્યો એકઠાં કરવાના હેતુથી ગુજરાત સંબંધી જ પુસ્તકો તૈયાર કરવાનું કાર્ય સર્વથી પ્રથમ ઉપાડવામાં આવ્યું હતું.

નીચેના વિષયો ઉપર ૧૫૦ થી ૨૦૦ પાનાંના જૂદા જૂદા ગ્રંથો તૈયાર કરાવવા માટે વિજ્ઞાનપ્રિય લેખકો સાથે પત્રવ્યવહાર ચલાવાયો હતો.

(૧) ગુજરાતની ભૌગોલિક રચના—Geography of Gujarat, Physical and Commercial; Geology, Soils, Agriculture.

(૨) ગુજરાતની ખનીજ અને રાસાયનિક સંપત્તિ—Mineralogy, Petrology and Chemical Resources.

(૩) ગુજરાતનાં હવામાન—Meteorology of Gujarat.

(૪) ગુજરાતની વનસ્પતિ—Flora of Gujarat.

(૫) ગુજરાતનાં પ્રાણીઓ—Fauna of Gujarat.

લેખકે દરેક પુસ્તકમાં તે તે વિષયનું અર્વાચીન દષ્ટિએ નિવેચન, ઉપરાંત તે તે વિષયમાં ગુજરાતમાં થયેલાં અત્યાર સુધીનાં અન્વેષણો,— એનો રસમય સંગ્રહ કરવાનો ઉદ્દેશ છે. આ સંબધી ઘણા પત્રવ્યવહાર પછી બે ગૃહસ્થોએ માથે લીધેલું કામ છોડી દીધું છે. અનેક મુશ્કેલીઓ નડવા છતાં ગુજરાતનાં હવામાન વિષયનું પુસ્તક પૂનાના સરકારી હવામાન ખાતાના અધિકારીઓ. ડૉ. ભીમભાઈ ની. દેસાઈ તથા રા. સા. મુકુન્દ પી. ઉનાકર, એમણે તૈયાર કરેલું પ્રસિદ્ધ કરતાં વ્યવસ્થાપક મંડળને આનંદ થાય છે.

આ પુસ્તકને છેવટનું સ્વરૂપ આપવાને માટે રા. શકરપ્રસાદ છગનલાલ રાવળે ઘણી સભાળથી છેવટ સુધી મદદ કરી છે. આ પ્રકારનું શાસ્ત્રીય સંશોધન અને વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતોનું નિરૂપણ કરનારૂં, દ્વિતીય પુસ્તક શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભા તરફથી પ્રસિદ્ધ થાય છે, એ હકીકત શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાના ઇતિહાસમાં ખાસ નોંધવા યોગ્ય છે. સદ્દગત માનવંત ન્યાયમૂર્તિ સી. એફ. સી. એ. બીમન, આઈ. સી. એસ.,-ના પ્રમુખપદે સને ૧૯૧૪માં (તા. ૨૬–૧–૧૯૧૪) સભાના સાહિત્ય પ્રચારના ઉદ્દેશમાં વિજ્ઞાનના સાહિત્ય વિષે ખાસ વધારો થયો હતો. એ ઠરાવ પ્રમાણે સભાએ નવી પ્રવૃત્તિ હાથમાં લઈને વૈજ્ઞાનિક અર્વાચીન સંસ્કૃતિની કદર કરવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે.

આ શ્રેણીમાં 'જીવન અને ઉત્ક્રાન્તિ'નું પ્રથમ પુસ્તક પ્રકટ થઈ ચૂક્યું છે, અને બીજું, આ પુસ્તક પ્રકટ થાય છે. ઉપરાત બીજાં બે વિજ્ઞાનવિષયી પુસ્તકો છપાવવાનું કામ શરૂ થઈ ગયું છે.

પુસ્તકો, લેખો, અને ભાષણો દ્વારા ગુજરાતી ભાષામાં વૈજ્ઞાનિક સાહિત્યની અભિવૃદ્ધિ સાધવા માટે અમારી સભા વિજ્ઞાનનિષ્ણાત વિદ્વાનોના વધુ સહકારની આશા રાખે છે.

વિજ્ઞાનવિષય સચિત્ર હોય તો તેનું નિરૂપણ વિશેષ સ્પષ્ટતાથી સમજાય, તેથી આ પુસ્તકમા ઉપયોગી, નકશાઓ તથા ચિત્રો પ્રકટ કરેલાં છે. તેમ મહત્વની માહિતીઓના કોઠાઓ પણ આપેલા છે.

પ્રસ્તુત પુસ્તકની પ્રસિદ્ધિનો ખર્ચ વિશેષ થયા છતાંયે તેની પડતરથી પણ ઓછી કિંમત રાખેલી છે. આશા છે કે ગુજરાતી વાચકવર્ગ સભાની આ ઉદ્દેશીને સત્કારશે.

તા. ૨–૧૨–૩૫ સોમવાર — નિવેદક

૩૬૫, શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભામંદિર — અંબાલાલ બુ. જાની.

વિઠ્ઠલભાઈ રોડ, મુંબઈ નં. ૪ — સહાયક મંત્રી–ફા. ગુ. સભા.

ઉપોદ્ઘાત

કેટલાક વખત પહેલાં ગુજરાતની આબોહવાને લગતા કેટલાક ઈનામી નિબંધો તપાસવાની વિનતિ શ્રી પોપટલાલ ગોવિંદલાલ શાહ એમ. એ. બી. એસસી, તરફથી અમારામાના એકને કરવામા આવી હતી પ્રસ્તુત નિબંધોની કક્ષા બહુ જ સામાન્ય હતી, એટલું જ નહીં પણ ઉચ્ચ શક્તિઓ ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ પણ હવામાનશાસ્ત્રની હકીકતોથી બહુધા અજ્ઞાત હોય છે, એવો એ વખતે અમને અનુભવ થયો હતો હાઈસ્કૂલોના ઉપલા ધોરણો માટે તેમ જ શિક્ષકોના શિક્ષણવર્ગો માટે પ્રવચનો કરવાનુ આમંત્રણ પણ કેટલીક સંસ્થાઓ તરફથી અમને આપવામા આવ્યુ હતું

પાશ્ચાત્ય દેશોમા તો હવામાનશાસ્ત્રને લગતી દૈનિક પત્રિકાઓ વાચવાને અને તેમાની હકીકતોથી માહીતગાર થવાને ત્યાનો જનસમાજ બહુ જ ઇન્તેજાર હોય છે ત્યા તો દિનપ્રતિદિનની હકીકતોથી ભરપૂર આવી પત્રિકાઓ દરરોજ બે વાર પ્રસિદ્ધ કરવામા આવે છે આ જ હકીકત ત્યાના વર્તમાનપત્રોમા પણ ઘણુંખરૂ પ્રસિદ્ધ થાય છે ખાસ કરીને અમેરિકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સનો ખેડુતવર્ગ આવા ઉપયોગી જ્ઞાનનો લાભ ખૂબ જ લે છે, એમાથી મળતી પ્રેરણા ને હકીકત ઉપરથી એ પોતાના વાવેતર કરે છે, અને તેને મોટા પ્રમાણમા સફલ કરે છે

પણ હિન્દુસ્તાનમા જો કે સરકારી વાયુચક્રખાતું હવામાન સબધી રોજરોજના વર્તારા અને દૈરકારો નિયમિત રીતે પ્રસિદ્ધ કરે છે, અને જો કે મોટા મોટા શહેરોના વર્તમાનપત્રો તેમનો ઉપયોગ કરે છે, તો પણ જેનો જીવનનિર્વાહ બહુધા ખેતી ઉપર જ છે, એવા ગામડાનો ખેડુતવર્ગ તો આ બહુ જ ઉપયોગી હકીકતથી સામાન્ય રીતે અજાણ રહે છે, અને તેથી લઈ શકાતો લાભ ને મેળવી શકતો નથી-

આવી વસ્તુસ્થિતિમા અમને લાગ્યુ કે ઉચ્ચ કેળવણી લેતા વિદ્યાર્થીઓ અને સામાન્ય જનસમાજ એકસરખી રીતે ઉપયોગ કરી શકે, એવુ હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવાને લગતું એકાદ નાનું પુસ્તક અમારાથી લખાય તો ઠીક

આ રીતે આ નાના પુસ્તકનો જન્મ થયો છે એના પ્રકરણોનાં અનુક્રમ અને રૂપરેખા પહેલા–પ્રાસ્તાવિક પ્રકરણમાં આપવામા આવ્યાં છે હવાના તત્ત્વોના માપન અને નિરીક્ષણ કરવાના યંત્રોનું સવિસ્તર વર્ણન પરિશિષ્ટ ખમા આપવામા આવ્યુ છે

આ પુસ્તક તૈયાર કરવામા અમોએ હિન્દી વાયુચક્રખાતા તરફથી પ્રસિદ્ધ થતી પત્રિકાઓમાના કોઠા, હવાને લગતા નકશા તથા આકૃતિઓનો છૂટથી ઉપયોગ કર્યો છે અને તેમ કરવા દેવાની મજૂરી આપવા માટે નામદાર સરકારના એ ખાતાનો ઉપકાર અમે માનીએ છીએ આ સાથે આ પુસ્તક દ્વારા અમે ગુજરાતી જનસમાજને જણાવવા ઇચ્છીએ છીએ કે હિન્દી વાયુચક્રખાતુ આ વિષય સંબધી આપણા જનસમાજને રોજરોજ બહુ જ ઉપયોગી થાય, એવી ઘણીઘણી હકીકતો નિયમિત રીતે પ્રકટ કરે છે આ હકીકતો તે દૈનિક અહેવાલો તથા વર્તારા, સાપ્તાહિક અહેવાલો, માસિક અહેવાલો, વાર્ષિક અહેવાલો ઋતુઓના વર્તારા અને આ શાસ્ત્રને લગતી બીજી વિવિધ અને ઉપયોગી હકીકતો છે આ હકીકતો ઉપરથી સામાન્ય રીતે આપણા હિન્દની અને ખાસ કરીને ગુજરાતની ખાસ આબોહવા સંબધી સારી અને સગીન માહીતી મળે છે સૌ આનો લાભ લે, એ ખાસ ઇચ્છવા જેવુ છે વળી વર્તમાનપત્રોમા આવતી હકીકતનું ઉપયોગી તારણ પણ આ ખાતા તરફથી જાહેર પ્રજાના લાભાર્થે પૂરૂ પાડવામા આવે છે

શ્રી ડૉ ર માંકડે અને શ્રી હ ર માંકડ આ પુસ્તક તૈયાર કરવામા અમને જે મદદ આપી છે તે માટે અમે તેમનો ઘણો ઉપકાર માનીએ છીએ શ્રી પોપટલાલ ગો. શાહે પણ આ પુસ્તક તૈયાર

કરવામાં અમોને કેટલીક અગત્યની સૂચનાઓ કરી હતી અને તે માટે પણ તેમનો પણ આ સ્થળે અમે ખાસ આભાર માનીએ છીએ. વળી શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાની સૂચનાથી શ્રીયુત શંકરપ્રસાદ છગનલાલ રાવળે આ પુસ્તકને છેવટનો ઓપ આપવામાં અને ભાષાશુદ્ધિ કરવામાં અમને ઘણીએક મદદ આપી છે, તે માટે તેમનો પણ અમે આભાર અમે માનીએ છીએ.

પુસ્તકમાં રહી ગયેલી ક્ષતિઓ કે અપૂર્ણતાઓ સંબંધમાં આ વિષયના નિષ્ણાતો તરફથી અમને જે કંઈ સૂચનાઓ મળશે તો તેનો ઉપકાર સાથે બીજી આવૃત્તિમાં અમે ઉપયોગ કરીશું.

છેવટે મુંબઈની શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાએ આ પુસ્તક લખવાની પહેલી વિનતી અમને કરી હતી તેમ જ પુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવાની બધી વ્યવસ્થા પણ તે જ સંસ્થાએ કરી છે તે બદલ તે વિદ્વાન સભાનો અમે ઘણો જ આભાર માનીએ છીએ.

ભી. ની. દેસાઇ

કરાંચી તા. ૧-૧-૩૫ મુકુન્દ પી. ઉનાકર

અનુક્રમણિકા

નકશા, કોઠા તથા આકૃતિઓની સૂચિ

નકશા પૃષ્ઠ

કોઠા

આકૃતિઓ

શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભા—મુંબઈ

શાળા-પાઠશાળાઓ-ને ઇનામ માટે તેમ પુસ્તકાલયોના સંગ્રહ માટે અડધી કિંમતની ગોઠવણ

શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભાએ સરકારી, દેશી રાજ્યોના તેમ જ મ્યુનિસિપલ અને લોકલ બોર્ડોના કેળવણી ખાતા, અભ્યાસ તથા વાચન દ્વારા તથા ઇનામો દ્વારા, તેમજ તેમની નિશાળો તથા સાર્વજનિક લાઇબ્રેરીઓ દ્વારા ગુજરાતી સાહિત્યનો પ્રચાર બહોળા પ્રમાણમા સહેલાઇથી ઓછા ખર્ચે કરી શકે તે માટે એ સહુ સંસ્થાઓને પોતાના નીચે જણાવેલા પુસ્તકો (૧-૨ રાસમાળા ભાગ ૧-૨ તથા ૨૬ ગુ ઐ ઉ લેખ સંગ્રહ ભાગ ૨જો, એ ત્રણ સિવાય ૧૨ા ટકાના કમીશનથી મળશે) અર્ધી કિંમતે વેચાતા આપવાની અનુકૂલતા કરી છે

આ બાબત **પત્રવ્યવહાર** કરવાનુ ઠે **અંબાલાલ બુ. જાની,** બી એ સહાયક મંત્રી, શ્રી ફા ગુ સભા ૩૬૫, **શ્રી ફાર્બસ ગુજરાતી સભા મંદિર** કૉફ્રેમ હાઉસ નજીક, વિઠ્ઠલભાઇ રોડ, મુંબઇ નં ૪

સૂચના: સભાએ પડતર કિંમતે પુસ્તકો વેચવાનો નિયમ રાખ્યો હોવાથી મૂળ કિંમત વ્યાજબી કરતાયે ઓછી રાખેલી છે

(૧-૨) રાસમાળા, ભાગ ૧-૨, કિન્લૉક ફાર્બસ, ભાષાન્તર દિ બ રણછોડભાઈ ઉદયરામ દવે તૃતીય સચિત્ર આવૃત્તિ સોનેરી ચિત્રો અને અક્ષરોવાળુ પૂઠું દરેકનું **મૂ. રૂ. ૫-૮-૦.**

(૪) માર્કસ ઑરેલિયસ ઍન્ટોનીનસના સુવિચારો—સમાન સંસ્કૃત સુભાષિતો સાથે **મૂ. રૂ. ૨.**

(૫-૬) શ્રી. ફા. ગુ. સભાનાં હસ્ત. પુસ્તકોની સવિસ્તર નામાવલિ ભાગ ૧ લો તથા ૨ જો-દરેકનું મૂ. રૂ. ૨.

(૬-૧) શ્રી ફા. ગુ. સભાનાં હસ્તલિખિત પુસ્તકોની વિગતવાર યાદી-મૂ. ૦-૪-૦.

(૭) ગુજરાતનાં ઐતિહાસિક સાધનો, ૧-૨ ગુજરાતના પ્રાચીન ગઢો, વશાવલીઓ, શહેરો વગેરેની મૂળ સાધનસામગ્રીઓમાંથી એકઠી કરેલી હકીકત મૂ. રૂ. ૧.

(૮) રસકલ્લોલ-સ્ત્રીજીવનનાં પ્રાચીન ગીતો. મૂ. રૂ. ૦-૧૦-૦,

(૯) માંડણ બંધારાકૃત "પ્રબોધબત્રીશી", ઉખાણાસંગ્રહ, બત્રીશ વીશીઓ, અને શ્રીધરકૃત "રાવણમંદોદરીસંવાદ" (જૂની ગુજરાતી) ટીકા. મૂ. રૂ. ૦-૧૨-૦.

(૧૦) પ્રાચીનકાવ્યવિનોદ, ભાગ ૧ લો. કવિ નાકર આદિનાં આખ્યાન. મૂ. રૂ ૧.

(૧૧) "અહુનવર-"સર્જનજૂનો મંત્ર." પારસી ધર્મતત્ત્વનું વૈદિક દૃષ્ટિએ અવલોકન. મૂ. ૦-૮-૦.

(૧૨) चतुर्विंशतिप्रबन्धः श्रीराजशेखरसूरिसन्दब्धः प्रबन्धकोशेति अपराव्हयः परिशिष्टेन समलङ्कृत. सशोधितश्च एम. ए. इत्युपदधारिणा प्रो. हीरालालेन (૨૪ રાજાઓ, કવિઓ, મહાપુરુષો વગેરેના વૃત્તાન્તો) मूल्यम् रु. २-८-०.

(૧૩) प्रबन्धचिन्तामणिः श्रीमेरुतुगाचार्यकृतः (नवीनसस्करणम्) शोधितः पुनर्मुद्रितश्च शास्त्रीदुर्गाशङ्करेण मूल्यम् रु. १-८-०.

(૧૪) શાક્તસંપ્રદાય, તેના સિદ્ધાન્તો, ગુજરાતમાં પ્રચાર અને ગુજરાતી સાહિત્ય ઉપર તેની અસર. ('કાદિ' અને 'હાદિ' મતનાં બે શ્રીચક્રો,) લેખક દિ. બ. નર્મદાશકર દેવશકર મહેતા, મૂ. રૂ. ૧-૮-૦.

(૧૫) ગુજરાતના ઐતિહાસિક ઉત્કીર્ણ લેખો, ("હિસ્ટોરીકલ ઇન્સ્ક્રીપ્શન્સ ઓફ ગુજરાત" ભાગ ૧ લો) (અશોકથી ગુર્જર વંશ પર્યન્ત) પાકું પૂઠું. રૉયલ ૪ પેજી ૪૦૦થી વધુ પાનાં સરસ ટકાઉ કાગળો, મૂ. રૂ. ૪-૮-૦.

(૧૬) મહાભારતઃ પ્રાચીન અનુવાદ-ભાગ ૧ લો હરિદાસનું આદિપર્વ અને વિષ્ણુદાસનું સભાપર્વ, ઉપોદ્ઘાત અને ટીકા સાથે, મૂ. રૂ. ૧-૪-૦.

(૧૭) ગુજરાતના કેટલાએક ઐતિહાસિક પ્રસંગો, તથા વાર્તાઓ વા ગુજરાતી રાસમાળાઃ સંગ્રહ કરનાર સ્વ. કવીશ્વર દલપતરામ ડાહ્યાભાઈ, મૂ. રૂ. ૦-૧૨-૦.

(૧૮) ચતુર્વિંશતિપ્રબંધ (૧૨મા સંસ્કૃત પુસ્તકનો સરળ ગુજરાતી અનુવાદ), ટીકા અને ઉપોદ્ઘાત, મૂ. રૂ. ૧.

(૧૯) પંચદંડ (નરપતિકૃત સં. ૧૫૪૦) ટીકા અને ઉપોદ્ઘાત મૂ. રૂ. ૦-૧૨-૦.

(૨૦) મહાભારત ભાગ ૨ જો પ્રાચીન આખ્યાન (આરણ્યક પર્વ નાકરકૃત) ટીકા અને ઉપોદ્ઘાત મૂ. રૂ. ૧.

(૨૧) પ્રબંધચિંતામણિ (૧૩મા સંસ્કૃત પુસ્તકનો ગુજરાતી અનુવાદ) ટીકા અને ઉપોદ્ઘાત મૂ. રૂ. ૧.

(૨૨) રૂપસુન્દરકથા (પ્રાચીન છંદોબદ્ધ શૃંગારકાવ્ય) ટીકા અને ઉપોદ્ઘાત મૂ. રૂ. ૦-૮-૦.

(૨૩) રાજ્યરંગ ભાગ ૨ જો-જગતનો ઇતિહાસ, નિરૂપક કવિ નર્મદાશંકર લાલશંકર દવે, નર્મગદ્ય પછીનો ગ્રંથ મૂ. ૦-૧૨-૦.

(૨૪) બુદ્ધિવર્ધક વ્યાખ્યાનમાળા (બુદ્ધિવર્ધક સભાની તવારીખ, અને ૧૯૩૪નાં બે વ્યાખ્યાનો, ૧ ગુજરાતના સિક્કાઓ વિષે અને ૨ વિજ્ઞાન વિષે ડારવિનમત) વગેરે-(સચિત્ર) મૂ. ૦-૬-૦.

(૨૫) હંસાવતી, વિક્રમચરિત્રની વાત (કવિ મધુસૂદનની રચેલી, વિક્રમ પુત્રની) મૂ. ૦-૧૨-૦.

(૨૬) ગુજરાતના ઐતિહાસિક ઉત્કીર્ણ લેખો ભાગ ૨ જો (શિલાલેખો અને તામ્રપત્રો ગુર્જર વંશથી ચાલુક્ય વંશ સુધી. ૧૫મા નંબરના અનુસંધાનમાં) રોયલ ૪ પેજી ૪૦૦ પાનાં, સરસ ટકાઉ કાગળ પૂઠું સુંદર કાપડી મૂ. રૂ. ૪-૮-૦.

(૨૭) જીવન અને ઉત્ક્રાન્તિ : રા. રા. ભીમભાઈ લા. દેસાઇ એમ. એસસી. વિજ્ઞાન વિષયી સચિત્ર ૧૨ બ્લોક મૂ. ૦-૧૨-૦.

(૨૮) હવામાન : ગુજરાતની વિજ્ઞાનદૃષ્ટિએ હવામાન વિષેની સ્થિતિ, ૨૦ ચિત્રો અને નકશાઓ, ઉપરાંત વિવિધ પરિશિષ્ટો રા. મુકુન્દ ઉનાકર અને બી. એન. દેસાઇ મૂ. ૦-૧૨-૦.

(૨૯) શૈવધર્મ : સિદ્ધાન્તો, ઇતિહાસ, ગુજરાતમાં પ્રચાર, ગુજરાતી શિષ્ય ઉપર અસર, સંશોધિત, વર્ધિત (બીજી આવૃત્તિ) થોડા વખતમાં બહાર પડશે.

(અ) શ્રીકૃષ્ણલીલા કાવ્ય (સચિત્ર) દશમસ્કંધ ભાગવત, પદબંધ, આખ્યાન) કાયસ્થ કવિ કેશવ હદેરામ (રચન સંવત ૧૫૨૯) મૂ. રૂ. ૧.

મળવાનું ઠેકાણું:—

મેસર્સ એન. એમ. ત્રિપાઠીની કં.

બુકસેલર્સ અને પબ્લીશર્સ.

પ્રિન્સેસ સ્ટ્રીટ, મુંબઈ નં. ૨.

બુકસેલરોને જથ્થાબંધ ખરીદતાં ૨૦ ટકા કમીશન મળશે.

પ્રકરણ ૧ લું

પ્રાસ્તાવિક

હવામાનશાસ્ત્ર અથવા હવામાનવિદ્યામાંનો 'હવા' શબ્દ ગુજરાતી ભાષામાં વિવિધ અર્થે વપરાય છે. 'હવા' શબ્દ મૂળ અરબી ભાષામાંથી ગુજરાતીમાં આવેલો છે. એ શબ્દ હાલ વાત, વાયુ, પવન, વાતાવરણ અને ભેજ વગેરેવગેરે શબ્દોના વિવિધ અર્થમાં પણ વપરાય છે. આપણી પૃથ્વીને ફરતી હવા છે અને એ એટલી બધી પાતળી અને અદશ્ય સ્થિતિમાં છે કે જ્યારે એ ગતિમાં સચરણ કરે છે ત્યારે જ એના અસ્તિત્વનો આપણને પ્રત્યક્ષ અનુભવ થાય છે. ગતિવાળી હવાને આપણે પવન કહીએ છીએ. હવામાન એટલે હવાનુ માપન અને એ માપન વાતાવરણની સ્થિતિ અને ગતિ જાણવા માટે આપણે આપણી વેધશાળાઓમાંનાં વિવિધ યત્રો ઉપરથી તેમ જ નિરીક્ષણ ઉપરથી કરીએ છીએ. હવાની સ્થિતિ, ગતિ, રોજરોજ ને ઋતુઋતુએ તેમા થતા જુદાજુદા ફેરફારો, વરસાદ, તોફાનો વગેરેવગેરે ઘટનાઓના વર્ણન, માપન અને કારણ નોધવાની વિદ્યા એ હવામાનશાસ્ત્ર કહેવાય છે

હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવાના આ નાનકડા પુસ્તકમા પ્રકરણવાર નીચેના મુખ્યમુખ્ય વિભાગોની સમજૂતીનુ દિગ્દર્શન કરવામા આવ્યુ છે :—

પ્રકરણ પહેલામા પ્રસ્તાવના સાથે હવામાનશાસ્ત્ર એટલે હવાની ગતિ, ઋતુના ફેરફારો, વરસાદ, તોફાન વગેરેવગેરે ઘટનાઓનો નિર્દેશ કરવામા આવ્યો છે.

પ્રકરણ બીજામા હવા, આબોહવા, દૈનિક હવા, વાતાવરણ, તેના ઉત્પત્તિ અને લક્ષણો, તે પછી (૧) વાતાવરણની ઊંચાઈ,

વાતાવરણનું વજન, વાતાવરણનું દબાણ, (૨) વાતાવરણના મુખ્ય-મુખ્ય તત્ત્વો : હવા, ઑક્સિજન, નાઇટ્રોજન, કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસ, એમોનિયા, ઑઝોન, વગેરે, હવામાનો ભેજ, ધૂળ, (૩) વાતાવરણનું ઉષ્ણતામાન, આ પછી વાતાવરણ ઉપર સૂર્ય-માળા અને ભૌગોલિક સ્થળોની અસર, પૃથ્વીનું તેની ધરી ઉપર પરિભ્રમણ, સૂર્યની આસપાસ પૃથ્વીનું પરિવર્તન અને ઋતુઓ, સૂર્યપ્રકાશના કટિબંધો, જલાવરણ અને પૃથ્વી પરની આબોહવાના વિભાગો વગેરેવગેરેનું વર્ણન આપવામા આવ્યુ છે

પ્રકરણ ત્રીજામા હવાની ગરમીઠંડી, વાયુની ગતિ અને તે ગતિના નિયમો અને વાયુના દબાણના નિયમોનુ સૂક્ષ્મ નિરુપણ કરવામા આવ્યુ છે

પ્રકરણ ચોથામા હવાની મુખ્યમુખ્ય ઘટનાઓનુ વર્ણન, વાદળા કેવી રીતે બધાય છે, કવિકાલિદાસે 'મેઘદૂત'મા વાદળા વિષે કરેલો ઉલ્લેખ, ઝાકળ, ધુમ્મસ, બરફ, કરા, વાયુચક્રો અથવા વાયુના તોફાનો વગેરેવગેરે ઘટના સમઝાવવામા આવી છે

પ્રકરણ પાચમામા હિન્દુસ્તાનની આબોહવા અગે હિંદુસ્તાન અને ગુજરાત, હિંદની ભૌગોલિક રચના, જૂદાજૂદા સ્થળોની જૂદીજૂદી આબોહવા, આસપાસના પ્રદેશોની તે પરની અસર, સ્થાનિક વસ્તુસ્થિતિ, હિંદુસ્તાનની હવાના જૂદાજૂદા પ્રકાર, ભૌગોલિક અગોની તે પર થતી અસર, ગરમીઠંડી ને તેની વધઘટ, હવાનું દબાણ અને પવન, ફરકા, તોફાનો અને વાયુચક્રો, ગરમી ઠંડીનું પ્રમાણ, જાન્યુઆરી, મે, જુલાઇ ને ઑક્ટોબરમા ગરમીઠંડીની વધઘટ, ડુંગરાઉ સ્થળોની ગરમીઠંડી, વરસાદ, શિયાળાનો વરસાદ, ઊનાળાનો વરસાદ, નૈઋંતી ચોમાસાનો વરસાદ, વળતા ચોમાસાનો વરસાદ અને વરસાદના દિવસો વગેરેવગેરેનુ વર્ણન કરવામા આવ્યુ છે

પ્રકરણ છઠ્ઠામા ગુજરાતની આબોહવા અગે ગુજરાતનું

ભૌગોલિક દર્શન, ગુજરાતની ઋતુઓ, પૃથ્વીની દૈનિક અને વાર્ષિક ગતિયોથી થતા ફેરફારો અને ગરમીઠંડીની વધઘટ, ગુજરાતની આસપાસની આબોહવાની પરિસ્થિતિ, તેની દક્ષિણ, પશ્ચિમ પૂર્વ અને ઉત્તરની હવાની પરિસ્થિતિ, ગુજરાતની ગરમીઠંડીના પ્રમાણનો કોઠો, મહીના અને વિવિધ સ્થળોના સમજૂતી, ગુજરાતના આરોગ્યસ્થળો, ગુજરાતની હવામાંનો ભેજ, વાદળા, પવનવેગ અને દિશાના કોઠાઓ, વાર્ષિક વરસાદ અને સ્થાનિક વધઘટના કારણો દર્શાવતો કોઠો અને તેની સમજૂતી, વરસાદના દિવસોની સંખ્યા દર્શાવતો કોઠો માસિક વરસાદ અને તેના કારણો, ગુજરાતમા હવાના તોફાનો અને વાયુચક્રો, ગુજરાતમા ગાજવિજના માસિક પ્રમાણની ગણતરીનો કોઠો અને તે પરથી ઉદ્ભવતુ ગુજરાતની હવાનુ ચિત્ર વગેરે આલેખવામા આવ્યા છે

આ પછી પરિશિષ્ટ કમા ગુજરાતમાના અમદાવાદ ભાવનગર, ભૂજ, ડીસા, દ્વારકા, જામનગર, રાજકોટ વેરાવળ અને સુરતના વેધાલયોની આબોહવાના કોઠાઓ આપવામા આવ્યા છે

પરિશિષ્ટ ખમા હવાના તત્ત્વોના માપન અને નિરીક્ષણ કરવાના વિવિધ પ્રકારના યંત્રોની સમજૂતી આકૃતિયો સાથે આપવામા આવી છે

પરિશિષ્ટ ગમા હવામાન વિષેના આપણા જૂના ખ્યાલોનુ ઝાખુ દર્શન કરાવતા કવિકાલિદાસરચિત મેઘદૂત ખ કાવ્યમાના કેટલાક શ્લોકોના અવતરણ ભાષાતર સાથે આપવામા આવ્યા છે.

પરિશિષ્ટ ઘમા હવામાનશાસ્ત્રવિષયક કેટલાક પારિભાષિક શબ્દોના અગ્રેજી અને ગુજરાતી પર્યાયોનો કોશ આપવામા આવ્યો છે

પરિશિષ્ટ ઙમા શબ્દકોશની અનુક્રમણી આપવામા આવી છે.

પ્રકરણ ૨ જું

હવા

આપણા દિવસો એકસરખા હમેશા જતા નથી એમ આપણે કહીએ છીએ તેમ જ હવા વિષે બોલતા પણ આપણે કહીએ છીએ કે એક દિવસ ગરમ હોય છે, બીજો ઠંડો હોય છે તો ત્રીજો વળી વરસાદવાળો હોય છે આકાશ પણ એક દિવસ આસમાની રંગનુ અને સ્વચ્છ હોય તો બીજે દિવસે શ્યામવર્ણું અને વાદળાથી ઘેરાયલુ હોય છે હવામાન, પવન, વાદળા અને વરસાદના આ દરરોજના ફેરફારને આપણે હવા કહીએ છીએ

આબોહવા

એક સ્થળ વિષે બોલતા ત્યાના એક વરસને સામટુ લેતા ત્યા હવાના જેજે ફેરફાર થાય છે તેને આપણે આબોહવા કહીએ છીએ આ સ્થળના ભીના દિવસો તેના સૂકા દિવસો કરતા સખ્યામા વધારે હોય તો આપણે એમ કહીએ છીએ કે એની આબોહવા ભેજવાળી ભીની પાણીની વરાળવાળી કે વરસાદવાળી છે વરસાદના ભીના દિવસો થોડા હોય ને વરસાદ નહીંજેવો પડતો હોય તો આપણે એમ કહીએ છીએ કે અહીંની આબોહવા સૂકી છે દિવસેદિવસે હવામાં ઝાઝા ફેરફારો થતા ન હોય તો આપણે આબોહવાને એકસરખી કહીએ છીએ હવામા દિનપ્રતિદિન સખ્યાબધ ફેરફારો થતા હોય તો આપણે કહીએ છીએ કે હવામા કઈ ઢગધડો નથી

કોઈ એક સ્થળની આબોહવાનો પરિચય આપણે (૧) તેના અક્ષાશ ઉપરથી અથવા વિષુવવૃત્તથી તેના અંતર ઉપરથી, (૨) દરિયાની સપાટીથી તેની ઊંચાઈ ઉપરથી (૩) દરિયાથી તેના અતર ઉપરથી (૪) ત્યા ડુંગરોની હાર આવેલી હોય તો તેના કદ, સ્થિતિ, અતર ને રચના ઉપરથી, (૫) ત્યાંની જમીનનાં

પ્રકાર ઉપરથી, (૬) તે ઉપર વાતા પવનો ઉપરથી અને (૭) તે ઉપર રહેતા લોકોને તે કેવી લાગે છે તે ઉપરથી કહી શકીએ છીએ

દૈનિક હવા

કોઈ પણ સ્થળની દૈનિક હવા એ ત્યાંની આબોહવાનો એક વિભાગ છે આપણે કહીએ છીએ કે ગુજરાતની આબોહવા શિયાળામા ખુશનુમા ઠંડીવાળી હેવી, ઉનાળામા ગરમ ને આકરી અને ચોમાસામા વરસાદવાળી ભીની હોય છે કોઈ અમુક દિવસની આબોહવા વિષે ચર્ચા કરતા આપણે 'દૈનિક હવા' એ શબ્દોનો પ્રયોગ કરીએ છીએ, દૃષ્ટાંત તરીકે ઈ સ ૧૯૨૯ ના જાન્યુઆરી ને ફેબ્રુઆરી મહીનામા દૈનિક હવા બહુ જ ઠંડી હતી; ઈ સ ૧૯૧૨ ના મે મહીનાની હવા ખૂબ ગરમ હતી અને ૧૯૨૭ ના જુલાઈ માસમા દૈનિક હવા ખૂબ વરસાદવાળી હતી

હવાના સંચરણને લીધે જૂદેજૂદે સ્થળે અને સમયે થતા આ ફેરફારોનુ વિશેષ ચોક્કસ સ્વરૂપ સમજવાને અને તેના નિયમો શોધી કાઢવાને આપણે હવાના વિશાળ ને વ્યાપક સ્વરૂપ વાતાવરણ વિષે વિચાર કરી લઈએ

વાતાવરણ

(૧) ઉત્પત્તિ અને લક્ષણો

આપણી પૃથ્વીના જે નક્કર ગોળા ઉપર આપણે રહીએ છીએ અને આપણા શ્વાસોચ્છ્વાસની ચાલુ ક્રિયા કરીએ છીએ તેનો એક ભાગ એ હવાનુ વાતાવરણ છે આ વાતાવરણનો સ્પષ્ટ ખ્યાલ આપણને જ્યાસુધી આવતો નથી ત્યાસુધી આપણે એવુ માની લઈએ છીએ કે આપણી આસપાસ ફરતું તો માત્ર અવકાશ જ છે પણ પાણીમા ડૂબકી મારતા આપણને ભાન થાય છે કે આપણે ત્યા માત્ર થોડીક જ પળ રહી શકીએ છીએ અને આપણને ઉપરની હવાનો શ્વાસ લીધા વગર ચાલતુ જ નથી.

પાણી ઉપર સફર કરતાં આપણાં વહાણો, ચકરચકર ફરતી આપણી પવનચક્કીઓ કે વાવાઝોડાંએ ઊડાવી દીધેલાં આપણા ઘરનાં છાપરાં પણ આપણી ચોક્કસ ખાતરી કરે છે કે આપણી આ ઘન પૃથ્વીના જેવું જ એને વળગીને વીંટાઇ રહેલું વાતાવરણ પણ એવી જ એક વાસ્તવિક વસ્તુ છે.

વાતાવરણમાં સોનારુપાહીરા કે કોલસાની ખાણો હોત તો આજસુધીમાં આપણે એને વિષે બહુ જ જ્ઞાન મેળવી શકયા હોત. આથી પૃથ્વીનો, તેનાં ખડકોનાં થરોનો કે તેના અવશેષોનો ઇતિહાસ જેવો ચોક્કસ શબ્દોમાં લખાઈ ગયો છે તેવો આ વાતાવરણનો ઇતિહાસ હજી નથી લખાયો. આને લીધે એમાં થયેલા આજસુધીના ફેરફારો સંબંધમાં વિશ્વની ભૌતિકવિદ્યાના આપણા જ્ઞાન સાથે સરખાવતાંસરખાવતાં આપણે માત્ર કેટલાંક અનુમાનો ઉપર જ આવી શકયા છીએ.

વાતાવરણની ઊંચાઇ

આપણા વાતાવરણની ઊંચાઈનું ચોક્કસ માપ આપણે કાઢી શકીએ એમ નથી. એનું ઊંચામાં ઊંચુ શિખર કેટલી ઊંચાઇએ છે તે આપણે માપવા જઈએ તો પણ આપણાથી એ બની શકે તેમ નથી, કારણ કે હવા ધીમેધીમે શૂન્ય અવકાશમાં એવી રીતે વિલુપ્ત થઈ જાય છે કે એની મર્યાદાની લીટીનું સ્થાન ‘અહીં અને એથી વધારે દૂર નહીં’ એમ આપણે મુશ્કેલીથી જ કહી શકીશું.

છતાં વાતાવરણની આશરા પડતી ઊંચાઈનું કંઇક અનુમાન આપણે કાઢી શકીએ. જેમજેમ આપણે ઊંચા ને ઊંચા ચડતા જઇએ છીએ તેમતેમ હવાનું દબાણ ઘટતું જાય છે. એ ગણતરીથી આપણે ધારી શકીએ કે અમુક ઊંચાઇએ જ હવામાં વજન ને દબાણ હોય ત્યાં સુધી અમુક પ્રમાણમાં એ હોઈ શકે. સધ્યાના કાલમાનથી તેમ જ ઉલ્કા અથવા ખરતા તારાઓની ઊંચાઈ ઉપરથી પણ આપણે વાતાવરણની ઊંચાઈનું અનુમાન કાઢી શકીએ.

હવાના મહાસાગરને તળીએ રહેતા આપણે પાણીના મહાસાગરને તળીએ રહેતી માછલીઓની સ્થિતિ સાથે આપણી સ્થિતિને સરખાવીએ તો આપણે પણ એ માછલીઓના જેવા જ આપણા માથા ઉપરના વાતાવરણ વિષે અને એની ઊંચાઇ વિષે ભયંકર અજ્ઞાની અવસ્થામા છીએ.

પર્વતના શૃંગો ઉપરથી ઊંચામા ઊંચી ઊંચાઇએ ચઢીને તેમ જ વિમાનદ્વારા ઊંચે ઊડીને ૭ માઇલની ઊંચામા ઊંચી ઊંચાઇએ આપણે ચઢી શકીએ છીએ એવો આપણો અનુભવ છે ઊંચાઇની આટલી જ મર્યાદાએ માણસ ચઢી શકે અને તે કરતા વધારે ચડવા જાય તો તેને શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે કૃત્રિમ હવાનું સાહાય્ય લેવુ જ પડે ૧૫૦૦૦ ફૂટ કરતા વધારે ઊંચાઈ ઉપર રહેવાનું આપણે માટે સહીસલામત નથી એ જાણ્યા પછી આપણે કહી શકીએ કે વાતાવરણની ચાદરના એક પાતળા પડના આચ્છાદનની સોડમા લપાઇને માણસ રહી શકે છે વાતાવરણની આટલી જ ઊંચાઈની મર્યાદામા રહીને મનુષ્યજાતિએ એના જીવન, એની વિચારસમૃદ્ધિ, એના કાર્યો, એના સંસ્કાર અને સંસ્કૃતિને આશ્ચર્યકારક અને સફલ પરિસ્થિતિમા રહીને સાધ્યા છે

વાતાવરણની ઊંચાઇ અને વજનના આવા સીધા અંદાજ કરતા તેના દબાણ ઉપરથી આપણને તેમની મર્યાદા વિષે કઇક વધુ કુચી મળે છે એકલા દબાણના જ આધારે એમ કહી શકાય કે આશરે ૮ માઇલની ઊંચાઈએ એ હવાનુ દબાણ ઘણુ જ થોડુ અથવા નહીંજેવુ જ છે વળી ખરતા તારાઓ તેમના માર્ગમા આવતા પદાર્થોની સાથે અથડાવાથી તપીને જ્યારે ચળકે છે ત્યારે તેમના અવલોકન ઉપરથી પણ સિદ્ધ કરી શકાય છે કે આશરે ૧૦૦ માઇલની ઊંચાઇએ કઇક હવા રહેલી છે, જો કે એટલી ઊંચાઈ એ તે હવા બેશુમાર પાતળી સ્થિતિમા હોય છે વાતાવરણમા ઘૂમતા ધૂળના રજકણો તેમ જ હવાના પરિવર્તનથી ઉત્પન્ન

થતા ઝળઝળાના કાલમાનના અવલોકનો ઉપરથી પણ વાતાવરણની ઊંચાઈની મર્યાદા આશરે ૫૦ માઇલની ધારી શકાય આમ વાસ્તવિક રીતે વાતાવરણની ઊંચાઈની મર્યાદા આશરે ૫૦ માઈલની આપણે બાંધીશુ અને આપણે જાણીએ છીએ તેમ પૃથ્વીની સપાટીની પાસે લગભગ આટલી જ ઊંચાઈએ એને વીંટીને વાતાવરણ વળગી રહ્યુ છે

વાતાવરણનું વજન

હવે હવા છે અને તે આપણને લાગે છે તે ઉપરથી તેને વજન પણ હોવુ જોઇએ હવાની ગતિ પણ તેના વધતાઓછા વેગના પ્રમાણમાં વજનદાર વસ્તુઓને ખેંચણી શકે છે તે પરથી પણ આપણે તેના વજનની ખાતરી કરી શકીએ છીએ એકાદ શીશીની અંદરની હવાનુ વજન તો જો કે ઓછુ જ હોય છે હવાથી ભરેલી ફૂટબૉલની કોથળી કે તેની ખાલી કોથળીનું વજન કરવાથી પણ હવાના વજનની આપણાથી ખાતરી કરી શકાય. કેટલીક વસ્તુઓના વજનની સરખામણી વિષે વાત કરતા પણ આપણે કહીએ છીએ કે તેઓ હવા જેટલી હળવી છે હવાને આમ ચોક્કસ રીતે તેના પ્રમાણમા વજન હોય છે અને આ વજનને લીધે જ તે ઉપરથી, નીચેથી અને સઘળી બાજૂએથી દબાણ કરે છે એક ચોરસ ફૂટ જેટલી હવાનુ વજન એક અધોળ થાય તેટલા જ માપની વગાળનું વજન ત્રણ તોલા થાય. તેટલા જ માપના પાણીનું વજન ૬૭ રતલ થાય હવા વાતાવરણરૂપે પૃથ્વીની આસપાસ છે અને આપણે ઉપર કહી ગયા તેમ તે સો માઇલ જેટલી ઊંચાઇએ પણ હોય છે તેથી તેનુ દબાણ પણ ઘણુ જ પડે છે પ્રત્યેક ચોરસ ઇંચ ઉપર આ વજન ૧૫ રતલ જેટલું પડે છે આ વજન બધી દિશાઓમા એકસરખુ પડતુ હોવાને લીધે આપણને તેની ખબર પડતી નથી, પણ તે છે જ એ બાબત તો સિદ્ધ થાય છે

વાતાવરણનું દબાણ

વૈજ્ઞાનિકોએ બહુબહુ શોધ કરી એમના જીવનને અંતે શોધી કાઢયું છે કે હવાને વજન હોય છે અને તે દબાણ પણ કરે છે તે હકીકત આપણે તો હવે છેક બાલ્યાવસ્થામાં પણ જાણી શકીએ છીએ પૃથ્વીને ઢાંકનાર હવા તેના જમીન અને દરિયા એ બન્ને ઉપર હોય છે પૃથ્વી તેને પોતાની તરફ આકર્ષે છે હવાના પ્રત્યેક વિભાગ ઉપર આ આકર્ષણ અસર કરે છે પૃથ્વી ઉપરથી હવા જેમજેમ ઊંચે ચઢતી જાય છે તેમતેમ તે વધારે ને વધારે પાતળી થતી જાય છે જેમજેમ તે નીચી અને પૃથ્વીની નજીક હોય છે તેમતેમ તે વધારે ઘટ્ટ ને વધારે ભારે થતી જાય છે, કારણ કે ઉપરની હવા નીચેની હવા ઉપર દબાણ કરે છે અને તેના સૂક્ષ્મ અવયવોને હડસેલીને વધારે નજીક લાવે છે

ચામડાના કકડાને દોરીથી બાંધી તેને પથ્થર સાથે જોરથી બાંધીશુ તો હવા જોરથી બહાર નીકળી જશે પેલા ચામડાના કકડાને છૂટો કરવાને આપણને ઘણુ જ મથવુ પડશે ચામડાના કકડા ઉપરનું આ દબાણ હવાના દબાણનો પ્રત્યક્ષ પુરાવો છે

વળી એક નાના પ્યાલાને પાણીથી ભરો તેના મથાળા પર એક જાડો કાગળનો કકડો એવી રીતે મૂકો કે તે પાણીની ઉપલી સપાટીને અને ચાર તરફ ફરતી પ્યાલાની કોરને અડકે પ્યાલાને ઊંધો વાળો પ્યાલાની અંદરના ભારે પાણીને પેલો કાગળનો કકડો ટકવુ રાખે છે અને તે ઢોળાઈ પણ જતુ નથી. આમ પાણીને અંદર રાખનાર પેલી હવાનું પેલુ દબાણ જ છે

ચામડાના કકડા સબંધમાં નીચલી તરફ ને પ્યાલાના પાણીના સબંધમાં ઉપલી તરફ હવા દબાણ કરે છે હવાનો ગુણ આવી રીતે દરેક બાજૂએથી એકસરખુ દબાણ કરવાનો છે વાયુભાર-માપકયંત્રના રમૂજી ઇતિહાસે આ સત્ય ઉપર ઘણો જ પ્રકાશ નાખ્યો છે વાયુભારમાપક યંત્ર લઈને આપણે પર્વત ઉપર ચઢીશુ

તેમતેમ પારો નીચે ઊતરતો માલૂમ પડશે. આનું કારણ પણ એ જ છે કે આપણે ઉપર જઈએ છીએ તેમતેમ હવા વધારે ને વધારે પાતળી થતી જાય છે, તેમ જ તેની એકંદર ઊંચાઈ પણ દરિયાની સપાટી પર હોય તેના કરતાં ઓછી થતી જાય છે અને તેથી તેનું વજન ઘટતું જાય છે આમ એનું દબાણ કમી થતું હોવાથી તેનામાં નળીમાંના પારાને અગાઉના જેટલી ઊંચાઈએ ટકાવી રાખવાનું બળ હોતું નથી. દરિયાની સપાટીએ પારાની ઊંચાઇ ૩૦ ઇંચ હોય છે. આ ઉપરથી આપણે પર્વતની ઊંચાઈનું માપ કાઢીએ છીએ.

(૨) વાતાવરણનાં મુખ્યમુખ્ય તત્ત્વો

હવા એ એક જ અવિભાજ્ય વાયવી તત્ત્વ છે એ આપણો જૂનો મત હવે ફરી ગયો છે. હવામાં ઑક્સિજન ને નાઈટ્રોજન એ બે મુખ્ય વાયુઓ ઉપરાંત તેવા વધનાઓછા પ્રમાણમાં કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસ, ઍમોનિયા ગૅસ, ઓઝોન ગૅસ તથા નાઈટ્રોજનના ઑક્સાઇડ્સ છે એ પણ જાણીતી વાત છે વળી એ ઉપરાંત હાઇડ્રોજન, ઍર્ગોન, ક્રિપ્ટન, નિયૉન, હેલિયમ વગેરેનો પણ હવાનાં ઘટક દ્રવ્યોમાં થોડોઘણો સમાવેશ થાય છે.

હવામા ઑક્સિજન અને નાઇટ્રોજન એ બે વાયુ એવી રીતે ભળેલા છે કે તેથી એ હવા નિરુપદ્રવી બની રહી છે. હવામાં આ નિરુપદ્રવી ગુણ અક્રિય ઑક્સિજન ને અક્રિય નાઇટ્રોજનના પ્રમાણને પરિણામે આવ્યો છે. આ બે વાયુના પ્રમાણમાં જરા પણ તફાવત હોત તો આપણા જીવનને એ નુકસાનકારક થઈ પડત. ઑક્સિજન વધારે પ્રમાણમાં હોત તો આપણાં ટૂંકાં આયુષ્યો વિશેષ ટૂંકાં થઈ જાત. ઑક્સિજનના વધારે પડતા પ્રમાણને લીધે આપણામા વધારે ચપળતા ને બુદ્ધિબલ હોત; પણ તે સાથે જ આપણામા એટલું બધું શારીરિક ને માનસિક અસ્વાસ્થ્ય હોત કે આપણે ઠરીને એક ઠામે બેસી શકત પણ

નહીં ને કંઈ પણ રચનાત્મક સંગીન કાર્ય રી શકત પણ નહીં આવેશભરી ઘેનઝાથી ઉદ્ધત બની આપણી માનવસૃષ્ટિ કલહપ્રિય બની એ મે નો સંહાર કરી નાખત

વળી હવામા નાઇટ્રોજનનુ પ્રમાણ વધારે હોત તો આપણે જડબુદ્ધિ ને નિષ્ક્રિય થઈ જાત નિર્જીવ પૂતળા જેવા આપણે આપણા વ્યક્તિગત ને રાષ્ટ્રીય ગુણોનો જગાએ વિ ાસ કરી શકત જ નહીં

આમ આપણી જરૂરીઆતના પ્રમાણમા જ આ બન્ને વાયુઓ વાતાવરણમા મિશ્રિત થયા છે મિશ્રણનું સરેરાશ પ્રમાણ ઘનફળમા ઑક્સિજન ૨૧ ટકા અને નાઇટ્રોજન ૭૮ ટકા છે હવાના બાકીના ઘટક વાયુઓનું પ્રમાણ જો કે નહીંજેવુ છે તથાપિ તેમની પણ અવગણના કરવા જેવી નથી ઍર્ગોન ગૅસ ઘનફળમા ૦ ૯૪ ટકા અને કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસ ઘનફળમા ૦ ૦૩ ટ ા છે ને બાકીના તો જૂજ પ્રમાણમા જ છે હવામા આ વાયુઓ ઉપરાત પાણી પણ વરાળના રૂપમા હોય છે આ વિષેની હકીકત આગળ વિસ્તારપૂર્વક આપવામા આવશે

વાતાવરણના આ વાયુઓએ ઉપર વર્ણવ્યા ઉપરાત આપણી પૃથ્વીની જડચેતન સૃષ્ટિની સેવા બીજા ઘણાઘણા પ્રકારે કરી છે હવાના ½ ભાગ જેટલા ઑક્સિજને સિલિકોન અને ઍલ્યુમિનિયમ જેવા તત્ત્વોમા ભળી જઈને આપણી પૃથ્વીના ખડકો બનાવ્યા છે કાર્બન સાથે ભળીને એણે પૃથ્વી પરની વનસ્પતિના જીવનતત્ત્વો પે ્યા છે

વાતાવરણના ⅘ જેટલા નાઇટ્રોજને ઑક્સિજન સાથે ભળીને તેને આપણા જીવનના પોષણ માટે વધારે અનુકૂલ કર્યો છે ઑક્સિજનને નાઇટ્રોજન જેવો સાથી નહીં મળ્યો હોત તો એ કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસની અમરની માફક ઝેરી થઇ રહેત

પ્રાણીસૃષ્ટિ કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસને શ્વાસોચ્છ્વાસદ્વારા બહાર કાઢે છે ને ઑક્સિજન ગૅસને શ્વાસ માટે અંદર લે છે વનસ્પતિ

સૃષ્ટિ કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસને પોતાના જીવનપ્રાણ માટે અંદર લઇ ઑક્સિજનને છૂટો કરે છે. આમ પ્રાણીસૃષ્ટિ અને વનસ્પતિ-સૃષ્ટિ ઑક્સિજન ગૅસ ને કાર્બોનિક ઍસિડ ગૅસની અરસપરસમાં આપલે કરી વાતાવરણના અર્થશાસ્ત્રના નિયમોની સમતુલા સાચવી રાખે છે.

ઍમોનિયા ગૅસ મુખ્યત્વે કરીને વરસાદથી ધોવાતી પૃથ્વીની કસ વગરની જમીનને ફળદ્રુપ બનાવનારું નાઇટ્રોજનનું ખાતર પૂરું પાડે છે.

ઑઝોન એ ઑક્સિજનનું એક સ્વરૂપ છે. તે ગામડાં કરતાં શહેરોમાં વિશેષ પ્રમાણમાં હોય છે.

વરાળ એ પાણીમાંથી સૂર્યનાં કિરણોમાંથી બનેલો અદૃશ્ય વાયુ છે. વરાળ ઘણુંખરું સૂકી હવા સાથે ભળેલી હોય છે. સૂકી હવા સાથે ભળેલી વરાળને ગંધ નથી તેથી તેમ જ એ અદૃશ્ય છે તેથી પરખાઇ શકાતી નથી. વરાળ જ્યારે સૂકી હવાથી છૂટી પડી વાદળાંનું અથવા વરસાદનું રૂપ ધારણ કરે છે ત્યારે આપણે તેને પીછાની શકીએ છીએ. વળી વાતાવરણમાં તે કેટલા પ્રમાણ-માં છે તે પણ જાણી શકાતું નથી; પણ ઘણું કરીને તેનું ઘનફલ દર સોએ એક ટકા જેટલું આશરે હોય છે. પણ આ પ્રમાણ હમેશાં વધતુંઓછું થયા કરે છે અને તે હવાની ગરમી ઉપર આધાર રાખે છે. આથી કરીને જેમજેમ આપણે ઉત્તરમાં જઈએ તેમતેમ ઠંડી વધારે હોવાથી હવામાં પાણીની વરાળનું પ્રમાણ ઓછું થાય છે. વળી અદૃશ્ય હવાના રૂપમાં એક જ જાતનાં હવામાન ને દબાણને વખતે એ સૂકી હવા કરતાં $\frac{3}{8}$ ભાગ જેટલી વધુ ઘટ્ટ હોય છે. બહુ જ ઊંચા બિંદુએ વરાળનો પ્રદેશ અદૃશ્ય થઇ જાય છે. દરિયાની સપાટીની ઊંચાઈ પરની વરાળ કરતાં હિમાલયની ૨૩૦૦૦ ફૂટની ઊંચાઈની વરાળ દસમા ભાગની જ માત્ર હોય છે. ૪૬૦૦૦ ફૂટની ઊંચાઇએ તે માત્ર સોમા ભાગની હોય છે.

હવામાંનો ભેજ

હવામાંનો ભેજ એ ઘણી જ અગત્યની વસ્તુ છે, કારણ કે એના ઉપર, આગળ દર્શાવવામાં આવશે તેમ, વાદળાં બંધાવાનો અને તેથી વરસાદનો આધાર રહે છે. મનુષ્યોની શારીરિક સ્વસ્થતાની દૃષ્ટિએ પણ ભેજ ઘણો અગત્યનો ગણી શકાય. આપણા સાધારણ અનુભવની વાત છે કે ભેજ વગરની ગરમી આપણે સહેલાઈથી સહી શકીએ છીએ પણ એટલી જ કે એથી ઓછી ગરમી હોય અને હવા ભેજવાળી હોય તો આપણને બેચેની લાગે છે અને આપણને કામ કરવાનું પણ મન થતું નથી. આના કારણોમાં ઊંડા ઊતરતા જણાશે કે સૂકી હવા આપણા શરીરની ચામડીના ઝીણાંઝીણાં છિદ્રોદ્વારા નીકળતા પાણીને (પરસેવાને) વરાળના રૂપમાં ચૂસી લે છે. આમ ચામડી પરના પાણીની વરાળ થતાં શરીરની ગરમી ઓછી થાય છે અને આપણને બેચેની લાગતી નથી. એથી ઊલટું હવા ઘણી ભેજવાળી હોય ત્યારે ચામડીમાંથી નીકળતા પાણીની વરાળ થતી નથી તેથી શરીરમાંથી પરસેવો ઝર્યા જ કરે છે અને આપણને બીલકુલ ચેન પડતું નથી. આ ઉપરથી આપણે કહી શકીએ કે માણસનું શરીર એ થોડેઘણે અંશે ભેજમાપક યંત્ર કહેવાય, કારણ કે આપણને પરસેવો થાય છે કે નહીં એ ઉપરથી હવા ભેજવાળી અગર સૂકી છે તે વિષે આપણને ખ્યાલ આવી શકે છે. વરાળરૂપે કેટલું પાણી હવા ગ્રહી શકે તેનો આધાર હવાની ગરમી ઉપર રહે છે, કારણ કે તેટલી જ હવા ગરમી જો વધારે હોય તો વધારે પાણી અને ઓછી હોય તો ઓછું પાણી વરાળના રૂપમાં ગ્રહી શકે છે. જેટલું પાણી વરાળરૂપે એ ગ્રહી શકે તેના કરતાં વધારે પાણી હોય તો વરાળના ટીપાં બંધાઈ પાણી છૂટું પડી જાય છે. આ ઉપરથી માલમ પડશે કે અમુક હવામાં પોતે લઈ શકે તેના કરતાં ઓછું પાણી વરાળના રૂપમાં હોય તો પાણીનાં ટીપાં બંધાયાં

વગર એ હવાને ઠંડી કરી શકીએ. પણ હવાને આમ આપણે પાણીનાં ટીપાં બંધાયા વગર ઘણી જ ઠંડી ન કરી શકીએ; કારણ કે આમ કરવાથી આપણે અમુક એટલી ઠંડીએ પહોંચીએ છીએ કે તે માટે હવાનો પહેલાંનો ભેજ તે ઠંડીએ વધારેમાં વધારે ભેજ વરાળના રૂપમાં તેટલી જ હવા રાખી શકે એ પ્રમાણ બની જાય.

આ ઠંડીને અથવા જેથી હવા આગળના જ ભેજથી તરબોળ થઈ જાય છે, અગર પાણીનાં ટીપાં બંધાયા વગર જેને વધારે ઠંડી કરાતી નથી તેવી ઓછામાં ઓછી ગરમીને તે હવાની ઓઝ સ્થિતિ કહેવામાં આવે છે. ઓઝ સ્થિતિ કરતાં આપણે હવાને વધારે ઠંડી કરીએ તો પાણીની વરાળનાં ટીપાં બંધાઈ પાણી હવામાંથી છૂટું પડવા માંડે છે. ઉપરની હકીકત ઉપરથી માલમ પડશે કે કોઈપણ હવાની ઓઝ સ્થિતિનો આધાર તેમાં વરાળના રૂપમાં રહેલા પાણીના પ્રમાણ ઉપર રહે છે. અમુક હવામાં ભેજ ઓછો હોય તો તેની ઓઝ સ્થિતિ જેમાં ભેજ હોય એવી બીજી હવા કરતાં ઓછી માલમ પડશે અથવા તો પાણીનાં ટીપાં બધાયા વગર તેને વધારે ઠંડી કરી શકાશે. સાધારણ રીતે હવામાં વરાળરૂપે સમાઈ શકે તેના કરતાં અડધો જ ભેજ હોય છે. હવાના એક ઘન મિટરમાં જેટલા ગ્રામ પાણી વરાળના રૂપમાં હોય તેને તે હવાનો નિરપેક્ષ ભેજ કહેવામાં આવે છે. અમુક ગરમીએ રહેલા હવામાંના ભેજને તેટલી જ હવા તે જ ગરમીએ વરાળના રૂપમાં વધારેમાં વધારે રાખી શકે—અગર તો તેટલી જ ગરમીએ તેટલી જ હવાને તરબોળ કરવા જેટલો ભેજ જોઈએ—તેના આંકથી ભાગીએ તો હવાના સાપેક્ષ ભેજનુ પ્રમાણ મળી શકે હવા પૂરેપૂરી તરબોળ થઇ ગઇ હોય એટલે ખૂબ વરસાદ પડતો હોય તો સાપેક્ષ ભેજ ૧૦૦ ટકા છે એમ કહી શકાય. રોજના ઉપયોગ માટે સાપેક્ષ ભેજ આવી રીતે ટકાના રૂપમાં આપવામાં આવે છે.

ધૂળ

સામાન્ય રીતે અજ્ઞાન મનુષ્યોથી નિરુપયોગી ગણાતી ધૂળ વાતાવરણમાની બહુ જ કિમતી વસ્તુ છે ધૂળ રોગનું સ્થાન છે. ક્ષય વગેરે દુષ્ટ રોગોના જંતુઓ ધૂળ સાથે મળીને ફેલાય છે. આપણા આખ, મોં કે નાકને એ ત્રાસદાયક થઈ પડી હાનિ કરે છે એ આપણા મપાટ પ્રદેશોનાં ગામડાંના કે શહેરોના રોજના અનુભવ છે, છતાં આપણા વાતાવરણમાં ધૂળનુ સ્થાન ઉપયોગી અને આનદ પડતુ છે. અને એમાં એ ઊંચે ઊડી પોતાના સદ્ગુણો પ્રકાશે છે.

પૃથ્વી ઉપરની હવામા ધૂળનાં રજકણોનુ અમુક પ્રમાણુ ન હોત તો વાદળાના ગર્ભને બધાવાનું મુશ્કેલ થઈ પડત. વાદળાં વગર વરસાદની તેમ જ પાણીની ગતિ કઇક જૂદા જ પ્રકારની થાત. મનુષ્યનુ જીવન જ અશક્ય થઇ પડત. આકાશનો ખરો રગ બીહામણો ને કાળો છે ધૂળનાં રજકણોને લીધે તેમ જ હવાના અણુઓના કેટલાએક ગુણોને લીધે આકાશનો રગ ખુશનુમા અને આસમાની લાગે છે પ્રભાત કે સંધ્યાના સુદર રંગોનુ કારણ પણ મોટે ભાગે ધૂળ જ છે આમ મેઘ, વર્ષા, મેઘધનુષ્ય, ઉષા, સંધ્યા વગેરે સુંદર પ્રકૃતિની સુદર ઘટનાઓ સાથે ધૂળનો સબધ બહુ જ પાસેનો છે ધૂળ આપણા જીવનને આવશ્યક જળ, રગ અને પ્રકાશને એક સરખી રીતે પ્રચારનારુ એક મૂલ્યવાન સાધન છે.

વાતાવરણમાના ધૂળના રજકણોની ગણતરી પણ કરવામાં આવી છે ઘન સેન્ટિમિટર જેટલી નાની જગ્યામા રજકણોની સંખ્યા કેટલી મોટી છે ?

લંડનમા... .	૧૫૦૦૦૦
ઍટલાંટિક મહાસાગરની ઉપર	૨૦૦૦
સમુદ્રથી ૬૭૦૦ ફૂટ ઊંચે ..	૯૫૦
,, ૧૦૬૬૫ ,, ,,	૪૦૬
,, ૧૩૬૦૦ ,, ,,	૧૫૭

છેલ્લા પૃષ્ઠ ઉપરના આંકડા ઉપરથી જણાશે કે ક્ષિતિજ ઉપર ધૂળના રજ ણોની સંખ્યા ઊંચેના આકાશ કરતા ૧૦૦૦ ગણી વધારે હોઈ શકે

ધૂળના રજકણો અને વરસાદના ગાઢ સંબંધ વિષે આપણે કહી ગયા ધૂળના રજકણો વગર વરાળને પાણીના રૂપમા છૂટી પડતા પહેલા હવાને ઘણી જ ટાઢી કરવી પડે છે સૂર્યના તાપથી બનતી પાણીની વરાળ ચાલુ ઉત્પન્ન થયા જ કરે છે અને ગરમી ના પ્રમાણમા સૂકી હવા સાથે ભળે છે ધૂળમાથી ઊડેલા રજકણો ઉપર આ વરાળ ઊંચે ચઢવાથી ઠંડી થાય છે અને પાણીના રૂપમા છૂટી પડે છે અને તેના વાદળા બધાય છે આ રજકણો ન હોય અને વરાળના વાદળા ન બધાય તો શુ થાય ? હવામા આ વરાળ થોડો વખત અદ્ધર રહે પણ જ્યારે હવા ટાઢી થાય ત્યારે વરાળનો ભાગ ધુમ્મસ, ઝાકળ કે વરસાદના રૂપમા નીચે આવે ઝાડ પાદડા વગેરે રાત્રિના ભાગમા જલદી ઠંડા થાય છે ને તેમની ઉપર સવારમા ઝાકળ એકઠી થાય છે ધૂળના રજકણોના અભાવે વાદળમા વરાળનો વધારે પડતો ભાગ ઝાકળના રૂપમા નીચે આવે ને રોજ સવારમા તે વરસાદ ને પાણીના વહેળાનું રૂપ પકડે આથી જગલોના ઝાડીવાળા પ્રદેશમા તો ઝાકળના વરસાદોના ધોધ બારે માસ ચાલુ રહે ઊંચા પર્વતો અને શિખરો ઉપર પણ ઝાકળના આવા વરસાદો ચાલુ થાય રણના અને રેતાળ પ્રદેશો સીવાય પૃથ્વી ઉપર બધે લગભગ એક સરખી રીતે વરસાદ પડે છે પણ આને બદલે ધૂળના રજકણોની મદદથી બનતા વાદળા બને જ નહીં તો વરસાદ માત્ર ઊંચા પર્વતો ઉપર જ પડે ને પૃથ્વીનુ આખુ હવામાન બદલાઈ જાય પર્વતો ઉપર આમ રોજ વરસાદ પડવાથી હવામાની બધીએ ભીનાશ એ બાજૂ ઉપરના હવાના પ્રવાહના જોરને લીધે તે તરફ જ ખેચાય અને બધો જ વરસાદ ત્યાં જ પડયા કરે. આથી સપાટ ને નીચાણના પ્રદેશો ઉપર

વરસાદ ન પડવાથી દુષ્કાળો પડે, મનુષ્યો ને બીજાં પ્રાણીઓનું ત્યાં રહેવાનું અશક્ય થઇ જાય, પૃથ્વી ઉજ્જડ થઈ જાય કે માણસોને બદલે તે જળચર પ્રાણીઓનું રહેઠાણ બની રહે.

આમ પૃથ્વીના હવામાનમાં નજીવી જેવી ગણાતી ધૂળ અને તેનાં રજકણો એક અસાધારણ સ્થાન ભોગવે છે.

(૩) વાતાવરણનું ઉષ્ણતામાન

પૃથ્વીને સૂર્યની ગરમી મળે છે છતા પૃથ્વીની બધી સપાટી આ ગરમીથી એકસરખી રીતે ગરમ થતી નથી વિષુવવૃત્ત પાસે વર્ષના ઘણા મહીના સૂર્યનાં કિરણ સીધા પડે છે ત્યારે ધ્રુવ પાસે સૂર્યનાં કિરણ કોઈ પણ વખતે સીધાં પડતાં નથી જ્યાં કિરણો સીધાં પડે છે તે સ્થળ વધારે ગરમ થાય છે ને જ્યાં તે ત્રાંસાં પડે છે તે સ્થળ ઓછી ગરમી મેળવે છે સૂર્યકિરણો જેટલાં વિષુવવૃત્ત ઉપર એક ઇચના વિસ્તારમા પડે છે તેટલા કિરણો ધ્રુવ પાસે એક ઇંચ કરતાં વધારે વિસ્તારમાં ફેલાય છે સૂર્યનાં કિરણ વાતાવરણદ્વારા પૃથ્વી પર પડે છે તેથી કરીને પણ તેની થોડી ગરમી હવા લઈ લે છે આવાઆવા કારણોને લીધે વિષુવ-વૃત્તથી નીકળી જેમજેમ ધ્રુવપ્રદેશ તરફ આપણે જઇએ છીએ તેમતેમ ગરમી ઓછી થતી જતી લાગે છે

ગ્રીષ્મઋતુમા આપણને ઘણી ગરમી લાગે છે શિયાળામાં ઠંડીને લીધે આપણને હૂફ ને આનદ મળે છે. આમ ગ્રીષ્મઋતુમાં હવાનું ઉષ્ણતામાન વધારે હોય છે અને શિયાળામા તે ઓછું હોય છે. આપણે હવાની ગરમી ઉષ્ણતામાપક યત્રથી લઇએ છીએ. સામાન્ય રીતે ઉષ્ણતામાન ફેરનહાઇટ માપથી લેવામાં આવે છે આ માપ પ્રમાણે હિમબિન્દુનુ ઉષ્ણતામાન ૩૨° અને ઊકળતા પાણીની વરાળનુ ઉષ્ણતામાન ૨૧૨° છે. મે મહીનાની ગરમીવખતનું હિંદુસ્તાનના મેદાનનુ ઉષ્ણતામાન ૧૦૦°થી ૧૧૦° સુધી રહે છે

રાતદિવસના ઉષ્ણતામાનનો તફાવત એ રોજના ઉષ્ણતામાનનો તફાવત ગણાય છે. એક દિવસમાં વધારેમાં વધારે અને ઓછામાં ઓછા ઉષ્ણતામાનનો સરવાળો કરી તેનું અર્ધ કરીએ તે રોજનું સરેરાશ ઉષ્ણતામાન કહેવાય છે. એક મહીનાના દરરોજના ઉષ્ણતામાનનો સરવાળો કરી તેની સરેરાશ કાઢીએ તે માસિક સરેરાશ ઉષ્ણતામાન કહેવાય છે. સામાન્ય રીતે પૃથ્વી ઉપર જુલાઈ ને જાન્યુઆરી માસના ઉષ્ણતામાનમાં ઘણો તફાવત રહે છે; તેથી એ બે માસનાં ઉષ્ણતામાનનો ફેર વાર્ષિક ઉષ્ણતામાનનો તફાવત કહેવાય છે. વળી સમુદ્રકાંઠાના સ્થળમાં વાર્ષિક ઉષ્ણતામાનનો તફાવત ઘણો થોડો—૨° થી ૬°—હોય છે. આવાં સ્થલોની હવા સમુદ્રની આબોહવા કહેવાય છે. દેશની અંદરના ભાગમાં વાર્ષિક તફાવત ઘણો વધારે હોય છે અને તે ભાગની આબોહવા એ ખંડની આબોહવા કહેવાય છે.

વળી નીચેના મેદાનની ગરમી કરતાં ટેકરીઓ પરનું ઉષ્ણતામાન ઓછું હોય છે. જેમ જમીનની ઊંચાઈ તેમ દરેક ૩૦૦ ફૂટે ઉષ્ણતામાન ૧° ઓછુ થતું જાય છે.

વળી પૃથ્વી ઉપર પાણીરૂપ મહાસાગરોનું જલાવરણ હોવાથી પણ વાતાવરણ ઉપર અસર થાય છે. મહાસાગરના ગરમ પ્રવાહો ઉપરની હવા ગરમ ને ઠંડા પ્રવાહો ઉપરની ઠંડી હોય છે. આ પ્રવાહો જે દેશના કિનારા તરફ વહે છે તે દેશના કિનારાની હવામાં પણ ફેરફારો થાય છે. ઠંડા ને ગરમ પ્રવાહો ભેગા થાય છે ત્યાં હવામાં ધુમ્મસ થાય છે. આમ ઠંડા ને ગરમ પ્રવાહોના ભેગા થવાથી ઉષ્ણતામાનમાં ફેરફાર થાય છે. આ ફેરફારોથી આવાં સ્થળોએ સખ્ત તોફાનો પણ ઉત્પન્ન થાય છે.

ઉપર પ્રમાણે વાતાવરણ, તેની ઊંચાઈ, વજન, દબાણ, ભેજ, ઉષ્ણતામાન, પવન ને વરસાદની એક દિવસની સ્થિતિનો ભેગો વિચાર કરીએ તે તે દિવસની હવા કહેવાય છે. આ જ રીતે એક

અઠવાડિયાની કે મહીનાની હવાનો આપણે વિચાર કરી શકીએ હવાની સરેરાશ એ આમ આબોહવા કહેવાય છે એક મામની પછી ઋતુની અથવા આખા વર્ષની ઉપર મુજબ કાઢેલી સરેરાશની હકીકત ઉપરથી આપણે કોઈ એક દેશની આબોહવા જાણીએ છીએ

વાતાવરણ ઉપર સૂર્યમાળા અને ભૌગોલિક સ્થળોની અસર

આપણી પૃથ્વી ને તેના કોઇ પણ ભાગની આબોહવાનો વિચાર કરતા પહેલા એની ભૌગોલિક રચનાનો ખ્યાલ પણ આપણી નજર સામે રાખવાની જરૂર છે ભૌગોલિક રચનાની અસર આબોહવા ઉપર ખસુસ કરીને થાય છે આથી સૂર્યમાળાની સામાન્ય ઘટનાઓ સાથે પૃથ્વીના ભૌગોલિક અંગોનુ દર્શન આપણે અહીં સક્ષેપમા કરી લઇએ

પૃથ્વી ગોળ છે તેનો આકાર સંપૂર્ણ ગોળ નથી પણ ધ્રુવ આગળ ચપટો છે બે ધ્રુવથી સરખે અંતરે પૃથ્વીની આસપાસ આવેલી જે એક લીટી આપણે કલ્પીએ તે લીટીને આપણે **વિષુવવૃત્ત** કહીએ છીએ વિષુવવૃત્ત આગળ પૃથ્વી પહોળી છે એનો પરિઘ અથવા ઘેરાવો ૨૫૦૦૦ માઇલનો અડસટવામા આવે છે. એના ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ વચ્ચેનુ અંતર (અથવા ધ્રુવ-વ્યાસની લબાઈ) ૭૯૦૦ માઇલ છે વિષુવવૃત્ત ઉપરના એક બિંદુથી પૃથ્વીના બીજા છેડા સુધીનુ અતર (અથવા વિષુવવૃત્તની લબાઈ) ૭૯૨૬ માઈલ છે વિષુવવૃત્તથી ઉત્તર અથવા દક્ષિણ ધ્રુવ સુધી જતા આપણે એક વર્તુલનો ચોથો ભાગ પૂરો કરીએ છીએ એટલે એક કાટખૂણા જેટલુ અતર આપણે વટાવીએ છીએ વિષુવવૃત્તના ધ્રુવ સુધીના અતરના ૯૦ ભાગ પાડી દરેકને આપણે **અંશ** કહીએ છીએ આ દરેક અંશમા થઇને વિષુવવૃત્તને સમાન્તર પૃથ્વીની આસપાસ દોરેલી લીટીઓ **અક્ષાંશવૃત્ત** કહેવાય છે વિષુવવૃત્ત ૦° અક્ષાંશને ધ્રુવ આગળ ૯૦° અક્ષાંશ આવે વિષુવવૃત્તના ઉત્તરને **ઉત્તરઅક્ષાંશ** ને દક્ષિણ-ને **દક્ષિણઅક્ષાંશ** કહેવામા આવે છે વળી એક અક્ષાંશના

સાઠ ભાગ પાડી પ્રત્યેક ભાગને આપણે કલા એ સંજ્ઞાથી ઓળખીએ છીએ કોઈ પણ સ્થળનો અક્ષાંશ એટલે વિષુવવૃત્ત અને તે સ્થળની વચ્ચેના ખૂણાનું અંતર

વિષુવવૃત્ત અથવા કોઈ પણ અક્ષાંશવૃત્ત ઉપર પૃથ્વીની આસપાસ ફરતા ૩૬૦° એ આપણે એ પ્રદક્ષિણા પૂરી કરીશુ વિષુવવૃત્તના ૩૬૦ સરખા ભાગ કરતા પ્રત્યેક ભાગ ૧° જેટલો થાય આ પ્રત્યેક ભાગથી પસાર થતી ઉત્તર ધ્રુવથી દક્ષિણ ધ્રુવ સુધી લીટીઓ દોરીએ તો તે **રેખાંશવૃત્ત** કહેવાય લંડન પાસેના ગ્રીનીચ ઉપર થઇને જતી લીટી ૦° રેખાંશ ગણાય છે **ગ્રીનીચથી** પૂર્વ તરફ **૧૮૦°** સુધી પૂર્વરેખાંશ અને પશ્ચિમ તરફ ૧૮૦° સુધી જતી લીટી **પશ્ચિમરેખાંશ** ગણાય છે કોઈ પણ સ્થળનો રેખાંશ તે તે સ્થળનું ગ્રીનીચથી પૂર્વ અથવા પશ્ચિમ તરફના ખૂણાનુ અંતર છે

વળી આપણી પૃથ્વીને ને તેને ફરતા વાતાવરણને ગરમી આપનાર આપણી સૂર્યમાલાનો સૂર્ય સ્થિર છે ને તેની આસપાસ ગ્રહો ફરે છે આપણો પૃથ્વીરૂપ ગ્રહ સૂર્યની આસપાસ એક વર્ષમાં ફરી રહે છે પૃથ્વી ને સૂર્યનુ અતર ૯૩૦૦૦૦૦૦ માઇલનુ છે પૃથ્વીની આસપાસ ચદ્રનો ગ્રહ ૨૮૧/૩ દિવસમા ફરે છે ને તેનું ને પૃથ્વી વચ્ચેનુ અતર ૨૪૦૦૦૦ માઇલનુ છે

પૃથ્વીનુ તેની ધરી ઉપર પરિભ્રમણ

ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ અને પૃથ્વીના મધ્યબિંદુને જોડનારી કલ્પિત લીટી એ પૃથ્વીની ધરી કહેવાય છે પૃથ્વી બે જાતની ગતિ કર્યા કરે છે તે પોતાની ધરી ઉપર ચોવીશ કલાકના એક રાત્રિ-દિવસમા એકવાર ફરે છે ને તેથી દિવસ અને રાત્રિ થાય છે

સૂર્યની આસપાસ પૃથ્વીનુ પરિવર્તન અને ઋતુઓ

સૂર્યની આસપાસ એક વર્ષમા પૃથ્વી ફરી વળે છે અને તેને

આપણે **પરિવર્તન** કહીએ છીએ જે માર્ગમા પૃથ્વી આ પરિવર્તન કરે છે તે તેની કક્ષા કહેવાય છે આ કક્ષા લમગોળ છે તેથી પૃથ્વી વર્ષમા એકવાર સૂર્યની પાસે આવે છે પૃથ્વીના આ પરિવર્તનને લીધે ગરમીઠંડીવાળી જુદીજુદી ઋતુઓ થાય છે ધરીનો ઉત્તર ધ્રુવવાળો છેડો ૨૧મી જૂને સૂર્ય તરફ વાંકો વળેલો ને તેથી વધારે પાસે હોય છે અને દક્ષિણ ધ્રુવવાળો છેડો તેનાથી દૂર તેથી વધારે દૂર હોય છે ૨૨મી ડિસેમ્બરે આ કરતા જુદી જ સ્થિતિ હોય છે આમ સૂર્યની આસપાસના પરિવર્તનમા પૃથ્વી પોતાની ધરીને કક્ષાની સપાટી સાથે ૬૬½° એ નમાવતી હોવાથી અને તેને ચાનુ એક જ દિશા તરફ રાખતી હોવાથી (૧) દિવસ અને રાત્રિની લબાઇમા ફેરફાર થાય છે અને (૨) મધ્યાહ્નના સૂર્યની ઊંચાઇમા ફેરફાર થાય છે આ બે ફેરફારથી ઋતુઋતુનું પૃથ્વી ઉપર પુનરાગમન થયા કરે છે સૂર્ય ઉપરથી પૃથ્વી ઉપર આવતા ઊભા કિરણો વાંકા કિરણો કરતા વિશેષ ગરમ હોય છે, કારણ કે ઊભા કિરણોને વચમાના વાતાવરણમાથી પસાર થવા ઢળતા કિરણો કરતા ઓછુ અતર કાપવુ પડે છે આથી ઊભા કિરણોની ગરમી ઠંડી પડી જતી નથી વળી ઊભા કિરણો ઢળતા કિરણો કરતા ઓછા વિસ્તારવાળી સપાટી ઉપર ફેલાય છે તેથી પણ તેમની ગરમી તેઓ વિશેષ ટકાવી રાખે છે આ ઉપરથી સવારની અને સાંઝની કમતી ગરમીનુ અને બપોરની વિશેષ ગરમીનું કારણ પણ સમજી શકાય છે આ જ રીતે ઊનાળો શિયાળા કરતા વિશેષ ગરમ હોવાનુ કારણ પણ સમજી શકાય છે, કારણ કે ઊનાળામા રાત્રિ કરતા દિવસો વધુ લાંબા હોય છે અને પૃથ્વીની સપાટી રાત્રિ કરતા દિવસે વિશેષ ગરમી મેળવી લે છે વળી ઊનાળામા પૃથ્વી ઉપર સૂર્યના કિરણો પણ શિયાળા કરતા વિશેષ ઊભા પડે છે આમ પૃથ્વીના પરિભ્રમણ અને પરિવર્તનને લીધે વધતીઓછી ગરમીવાળા દિવસો અને રાત્રિઓ તેમ જ ઋતુઓની અનત

ઘટનાઓ થયા કરે છે અને તેઓ વાતાવરણમાં, હવામાં અને તેથી આબોહવામાં ફેરફારો કર્યા કરે છે.

સૂર્યપ્રકાશના કટિબંધો

આ પછી પૃથ્વી ઉપર સૂર્યનાં કિરણોના પડવાથી અને ગરમી ટંડીના વધઘટના પ્રમાણથી ઉત્પન્ન થયેલા વિવિધ કટિબંધો વિષે પણ ટૂંકામાં વિચાર કરી લઈએ.

ઉપર આપણે જોઈ ગયા છીએ કે સૂર્યથી દૂર વળેલી અર્ધ પૃથ્વી કરતાં સૂર્ય તરફ નમતી અર્ધ પૃથ્વીને તેનાં કિરણની વિશેષ ગરમી લાગે છે અને આથી જ ઋતુમાં ફેરફાર થાય છે. દૃષ્ટિમર્યાદાની ઉપર એપ્રિલમેમાં કોઈએક સવારથી ઊગતા સૂર્યને આપણે રોજરોજ જોઈશું તો આપણને માલમ પડશે કે ૨૧મી જૂન સુધી દરેક સવારે તે સહેજ વધારે ને વધારે ઉત્તરે ઊગતો જણાશે. ૨૧મી જૂન પછી તે અટકે છે. ૨૧મી જૂન એ ભર ઊનાળાનો લાંબામાં લાંબો ને ગરમમાં ગરમ દિવસ છે. આ દિવસને આપણે **દક્ષિણાયન–ઊનાળાનો સૂર્યવિશ્રામનો દિવસ–** કહીએ છીએ. ૨૨મી જૂનની સવારથી સૂર્ય અગાઉની માફક ઉત્તર તરફ જવાને બદલે દક્ષિણ તરફ જતો દેખાય છે. જે બિંદુએ સૂર્ય ઉત્તર તરફ જતો અટકે છે એ જ બિંદુની પેલી તરફ રાતે આકાશમાં નજર કરશો તો જણાશે કે તે તારાના એક ઝૂમખાની સામે છે. કર્કરાશિ કહેવાતા આ તારાના સમૂહ ઉપરથી દૃષ્ટિમર્યાદાના આ બિન્દુને **કર્કરાશિવૃત્ત** કહે છે. અહીંથી સૂર્ય દક્ષિણ તરફ જવા માંડે છે.

આમ દક્ષિણ તરફ રોજરોજ વધારે ને વધારે ખસતાં સૂર્ય આખરે ૨૧મી ડિસેમ્બરે પાછો અટકે છે. શિયાળાના આ ટૂંકામાં ટૂંકા દિવસને **શિયાળાનો સૂર્યવિશ્રામનો દિવસ–ઉત્તરાયણ–**કહે છે. આ વખતે સૂર્ય મકરરાશિ નામના તારાસમૂહની સામે અટકે

છે આ બિંદુને આ ઉપરથી મકરરાશિવૃત્ત કહે છે આ ઉત્તરાયણ છે, કેમકે અહીંથી સૂર્ય ઉત્તર તરફ વળે છે.

સૂર્ય આમ ઉત્તર તરફ જતા ઉનાળો ને દક્ષિણ તરફ જતા શિયાળો એમતો જાય છે પૃથ્વીની ધરી તેની કક્ષાની સપાટીને નમતી હોય છે વરસનો એક ભાગ તે સૂર્ય તરફ નમતી ને બીજા ભાગમા તેનાથી ઢળતી રહે છે તેથી સૂર્યના સીધા કિરણો ભૂમધ્યરેખા પર પડવાને બદલે એ રેખાની ઉત્તરે ૨૩½°ના બિન્દુ પર એટલે કર્કવૃત્ત બિંદુ ઉપર પડે છે ૨૧મી જૂનનો આ સમય છે ઉત્તર ગોળાર્ધમા આ વખતે સૂર્યના કિરણ જોરથી પ્રકાશે છે એવો ગરમમા ગરમ વખત ઉનાળો છે પણ દક્ષિણ ગોળાર્ધમા એ વખત, સૂર્યના કિરણ ઘણા જ ઓછા પ્રકાશે છે એવો ઠંડામા ઠંડો વખત શિયાળો છે આથી ઊલટુ વળી ૨૧મી ડિસેમ્બરને સમયે આપણે જોઇએ છીએ કે પૃથ્વી હવે સૂર્યની બીજી બાજૂએ છે હવે ઉત્તર ધ્રુવ સૂર્યથી દૂર ઢળતો છે સૂર્યના સીધા કિરણ હવે ભૂમધ્યરેખાની દક્ષિણે ૨૩½°ના બિંદુ ઉપર એટલે મકરવૃત્ત બિંદુ ઉપર પડે છે દક્ષિણ ગોળાર્ધમા આમ હાલ ઉનાળો છે આમ ઉત્તરમા શિયાળો તો દક્ષિણમા ઉનાળો હોય છે

આમ ઉત્તરમા સૂર્યના સીધા કિરણ કર્કવૃત્ત સુધી ને દક્ષિણમા મકરવૃત્ત સુધી પહોચી શકે છે એ બે અવધિ વચ્ચેના દરેક બિંદુ પર વરસના કોઇ પણ ભાગમા સૂર્યના સીધા કિરણ પડે છે કર્કવૃત્તની ઉત્તરના કોઇ પણ બિંદુ ઉપર કદીપણ સીધા કિરણ પડતા નથી એ જ પ્રમાણે મકરવૃત્તની દક્ષિણના કોઇપણ બિંદુ ઉપર પણ કદી સીધા કિરણ પડતા નથી આ બે વૃત્ત કે અવધિના મધ્યમા આવેલા પૃથ્વીની સપાટીના પ્રદેશને ઉષ્ણકટિબંધ કહે છે પૃથ્વીની સપાટી પરનો આ સૌથી ગરમમા ગરમ પ્રદેશ છે દરેક ધ્રુવની આસપાસનો પૃથ્વીનો પ્રદેશ ઘણો

ઠો છે આમ ઉત્તર ધ્રુવ આગળનો પ્રદેશ **ઉત્તરશીતકટિબંધ** ને દક્ષિણ ધ્રુવ આગળનો પ્રદેશ **દક્ષિણશીતકટિબંધ** કહેવાય છે

આમ ઉત્તર ગોળાર્ધમા વિષુવવૃત્તની ઉત્તરે ઉષ્ણકટિબંધ છે અને ઉત્તર ધ્રુવ આગળ **શીતકટિબંધ** છે આ બે કટિબધોની વચ્ચેનો વિશાળ વિભાગ તે **સમશીતોષ્ણકટિબંધ**—સરખી ગરમીઠંડીનો પ્રદેશ–હોય છે એનો ઉપલો અર્ધ ભાગ **ઠંડો સમશીતોષ્ણકટિબંધ** કહી શકાય ને નીચલો અર્ધ ભાગ **ગરમી-વાળો સમશીતોષ્ણકટિબંધ** કહી શકાય

દક્ષિણ ગોળાર્ધમા વિષુવવૃત્ત અને દક્ષિણ ધ્રુવની વચ્ચેના પણ ઉપર પ્રમાણે ચાર કટિબધમા ભાગ પાડી શકાય : **ઉષ્ણકટિબંધ, ઠંડો સમશીતોષ્ણકટિબંધ, ગરમ સમશીતોષ્ણકટિબંધ** અને **દક્ષિણ શીતકટિબંધ**

પણ પૃથ્વી એ કેવળ ભૂમિપ્રદેશ નથી જ એના ઉપર ભૂમિ પ્રદેશ કરતા વિશેષ વિશાળ જળપ્રદેશ છે પૃથ્વી ઉપરનો આ જળપ્રદેશ પણ આ સાથે વિચારાવો જોઇએ

જલાવરણ

આ પછી પૃથ્વીના ¾ ભાગને રોકી રહેલો જે જળપ્રદેશ છે તે પૃથ્વીના વાતાવરણ ને આબોહવા ઉપર જબ્બર અસર કરે છે મહાસાગરો, સાગરો, સરોવરો આ સૌ પૃથ્વીની સાથે ગાઢ સબધ ધરાવતુ જલાવરણ છે આની સરેરાશ અઢીથી છ માઇલ સુધીની ઊંડાઇ હોય છે આ જલપ્રદેશનું પાણી પણ ભ્રમણ કરીને ગતિ કરે છે પાણી ઠડુ કે ગરમ હોય બહુ ઠડુ થતા તે ઠરી જાય તો તેનો બરફ બને તે સૂર્યની ગરમીથી ઊનું થતા ઊકળે છે ને વરાળ થઇ ઊંચે ચઢે છે વરાળ એની ઊંચે જતી ગતિમા હવા સાથે ભળી ઠડી થાય ઊંચે જતા વરાળ ઠરી જઈ ધૂળના રજકણો ઉપર પાણીના ટીપાના રૂપમા છૂટી પડી વાદળાનું રૂપ ધારણ કરે છે વાદળા વરસાદને રૂપે વળી પાછા પૃથ્વી ઉપર વરસી વહેતા ને

નદીઓદ્વારા સરોવરો, સમુદ્રો ને મહાસાગરોમાં પ્રવેશે છે. આમ વર્તુળાકારે ગતિ કર્યા કરી એ પૃથ્વીના વાતાવરણની ઘટનામાં એમનો ફાળો સતત આપ્યા કરે છે.

વળી આ સાથે મહાસાગરોના પ્રવાહો પણ વાતાવરણ ઉપર અસર કરે છે જલપ્રદેશના એક ભાગમાથી બીજા ભાગ તરફ આ મહાસાગરના પ્રવાહો વહ્યા કરે છે પૃથ્વી પરના નિયમિત પવનોને લીધે પાણીની સપાટી ઉપર ઉત્પન્ન થતા આવા પ્રવાહો બહુ જ અગત્યના પ્રવાહો છે આવા પ્રવાહો વળી પાણીના તળમા પણ વહ્યા કરે છે. ઉષ્ણકટિબંધમા આવેલા જલપ્રદેશો પ્રમાણમા પોતાના જળનુ વિશેષ બાષ્પીભવન કરી ઊંચે જઇ વાદળા બનાવવામા મોટો ફાળો આપે છે આ પ્રવાહોમાંના કેટલાક ઠંડા તો કેટલાક ગરમ છે ગરમ પ્રવાહો પોતાના ઉપરની હવાને ગરમ ને ઠંડા પ્રવાહો પોતાના ઉપરની હવાને ઠંડી કરે છે. વળી આ પ્રવાહો જલપ્રદેશના કાંઠા ઉપર આવેલા જે દેશ તરફ વહે છે તે દેશના કિનારાની આબોહવામા પણ ફેરફાર કરે છે ત્યા ગરમ અને ઠંડા પ્રવાહો મળે છે ત્યા હવામા ધુમ્મસ થાય છે. આ ધુમ્મસ કોઇ સ્થળે એટલુ બધુ હોય છે કે આસપાસ કઇ દેખાતુ નથી ને તેવે વખતે વહાણોને એ ભયરૂપ પણ થઇ પડે છે વળી આ ઠંડા ને ગરમ પ્રવાહો ભેગા થવાથી કેટલીક વાર હવાના ઉષ્ણતામાનમા અસામાન્ય ફેરફારો થાય છે અને તેથી તે ભાગમા હવાના ગમ્ભ તોફાનો પણ ઉત્પન્ન થાય છે

વળી પૃથ્વીના પ્રદેશોની સપાટી એકસરખી નહીં હોવાથી-કોઇ ઊંચી કોઇ નીચી હોવાથી—પણ બધે એકસરખી ગરમી હોતી નથી. ઊંચાઈનીચાઇને લીધે ઉષ્ણતામાનમા ઘણા ફેરફારો થતા જોવામા આવે છે

આમ જલપ્રદેશની અને ભૂમિખડોની આબોહવા બદલાતી રહે છે અને તેથી તેના વિવિધ વિભાગોનું વર્ગીકરણ કરવુ બહુ જ

મુશ્કેલ છે. છતાં પૃથ્વી પરની આબોહવાના નીચે મુજબ વિભાગો પાડી શકાય:—

પૃથ્વી પરની વિવિધ પ્રકારની આબોહવાના વિભાગ

(૧) વિષુવવૃત્તની અથવા ગરમ હવાવાળી આબોહવા
(૨) ઉષ્ણકટિબંધની અથવા સુદાન જાતની ,,
(૩) ચોમાસાની ,,
(૪) રણની અથવા સહરાજાતની ,,
(૫) ભૂમધ્ય સમુદ્ર અથવા શિયાળુ વરસાદની ,,
(૬) સમશીતોષ્ણ કટિબંધની સમુદ્રની ,,
(૭) ,, ,, ખંડની ,,
(૮) ,, ,, અતિઠંડી ,,
(૯) ધ્રુવ અથવા ટુંડ્ર પ્રદેશની ,,

પ્રકરણ ૩ જું

હવાની ગરમીઠંડી, વાયુની ગતિ અને તે વિષેના નિયમો તેમ જ વાયુના દબાણના નિયમો

વાતાવરણ વિષે ગયા પ્રકરણમા વાત કર્યા પછી આ પ્રકરણમા આપણે હવાની ગરમીઠંડી, વાયુની ગતિ અને તે ગતિના નિયમો તેમ જ વાયુના દબાણના નિયમો વિષે વિચાર કરીશુ

હવાની ગરમીઠંડી તેમ જ હવાની ગતિ વિષે ભ્રમ

આપણે જાણીએ છીએ કે હવા કદી શાત હોતી નથી પણ ચચળ ને ગતિવાળી હોય છે હવા પૃથ્વી પર છે ને પૃથ્વીને તેની ધરી ઉપરના પરિભ્રમણની ગતિ હોય છે આ ગતિને લીધે પૃથ્વીના વિભાગો સૂર્યની સામા ગરમ તડકામા અને પછી ઠંડા અધારામા આવે છે વળી પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ વાર્ષિક પરિવર્તનની ગતિ કરે છે અને તેની ધરી વરસના એક ભાગમા સૂર્ય તરફ નમેલી ને બીજા ભાગમા સૂર્યથી દૂર નમેલી તે રાખે છે આમ ઉત્તર ગોળાર્ધ ને દક્ષિણ ગોળાર્ધ અનુક્રમે ગરમ થાય છે પૃથ્વીને વળગેલી હવા પૃથ્વીની સાથે ગતિ કરે છે અને તેથી તે ગરમ કે ઠડી કે થોડી ગરમ કે થોડી ઠડી બને છે જમીન કે પાણી અને પોતાના ઉપરની હવાને ગરમ કે ઠડી કરે છે

આ ગતિવાળી હવાને આપણે વાયુ કહીએ છીએ વાયુની ધીમી લહેરો હોય, જબરા સપાટા હોય અથવા ફૂફાટા મારતા મસ્તાન વાયુઓ હોય સમુદ્રની લહેરો સમુદ્ર ઉપરથી જમીન પર વાય છે ત્યારે જમીનના મદ વાયુઓ જમીન ઉપરથી દરિયા તરફ વાય છે દિવસે સૂર્યના કિરણો જમીન ને સમુદ્રને ઓછાવધતા ગરમ કરે છે ત્યારે રાતે જમીન અને સમુદ્ર ઓછાવધતા

ઠંડા થાય છે આથી આ વાયુઓની ઉત્પત્તિ થાય છે દિવસે સમુદ્રની લહેરો સમુદ્રમાંથી જમીન તરફ ધીમીધીમી વાય છે, કેમકે તે વખતે જમીન સમુદ્ર કરતા વધુ ગરમ હોય છે રાતે જમીન પોતાની ગરમી હવામા કાઢી નાખે છે ત્યાર પછી તે ઠંડી થાય છે અને ઠંડી જમીન ઉપરથી સમુદ્ર તરફ જમીનનો મંદમંદ વાયુ વાય છે પણ સમુદ્ર તો હજી ગરમ હોય છે, કેમકે પૃથ્વીના જેટલી ઝડપથી તે પોતાની ગરમી કાઢી શકતો નથી, આવા વાયુઓ લાંબો વખત પહોંચતા નથી, કારણ કે દિવસ ને રાત થોડા વખતમા પૂરા થઈ જાય છે

કેટલાક વાયુઓ આમ આખુ વર્ષ એકસરખી રીતે અને એક જ દિશાએ વાય છે પણ કેટલીક ઋતુઓમા બીજી ઋતુઓ કરતા તે વધારે જોરથી વાય છે આ વાયુઓ સમુદ્રમાની ગરમી કે ઠંડીને પોતાની સાથે ઘણે દૂર આવેલા જમીનના પ્રદેશો ઉપર લઈ જાય છે આ વાયુઓ આ રીતે વરસાદને પણ લઈ જાય છે આ પવનો આખુ વર્ષ સરખી રીતે વાઈ સફર કરતા વહાણોને અનુકૂલ બની તેમને ગતિમા મદદ કરે છે તેથી નાવિકોએ તેમને અસલના વખતથી આપેલા 'વ્યાપારવાયુઓ' એ નામથી તે ઓળખાય છે આથી ઊલટી દિશામા વાતા વાયુઓને 'વિરુદ્ધ વ્યાપાર-વાયુઓ' કહે છે આ વાયુઓ ઉપરાત બીજા વાયુઓ છે તે તેમાના કેટલાક કેટલીક ઋતુઓમા ને કેટલાક દેશોમા જ વાય છે, તેથી તેમને ચોમાસાના વાયુઓ અથવા વર્ષાવાયુઓ કહેવામા આવે છે

વાતાવરણના આ વાયુઓ પૃથ્વીમા બન્ને ગોળાર્ધમા ધ્રુવ અને વિષુવવૃત્તની વચ્ચેના પ્રદેશોમા વાય છે તેમની ગતિના કારણનો આધાર પૃથ્વીનો આકાર, તેની દૈનિક ને વાર્ષિક ગતિ અને હવામાનના તફાવત ઉપર રહે છે આ કેવી રીતે થાય છે -તે હવે આપણે જોઈએ

હવાની ગરમી અને ઠંડીનાં કારણો

હવાની ગરમીઠંડીના ફેરફારોનું મૂળ કારણ સૂર્ય છે. સૂર્યનાં કિરણોનું વક્રીભવન થાય છે અને હવા તેમને શોષી લે છે. હવા આ કિરણોનું શોષણ કેટલા પ્રમાણમાં કરે છે તે ઉપર પૃથ્વી ઉપર ફેલાતી ગરમીનો આધાર રહે છે. દિવસના ભાગમાં જેમજેમ સૂર્ય ઊંચે ને ઊંચે ચઢતો જાય છે તેમતેમ સૂર્યોદયથી મધ્યાન્હ સુધી ગરમીનું પ્રમાણ વધતું રહે છે. આ પછી સૂર્ય જેમજેમ નીચે ને નીચે નમતો જાય છે તેમતેમ મધ્યાન્હથી માંડી સૂર્યાસ્ત સુધી ગરમીનું પ્રમાણ ઓછું ને ઓછું થતું જાય છે.

પૃથ્વી ઉપર એકલી જમીન કે એકલું પાણી જ હોય તો આખા વર્ષ દરમિયાન વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવ સુધી ગરમી ઓછી ને ઓછી થતી જાય. આપણે જાણીએ છીએ તેમ પૃથ્વી પર તો જમીન તેમ જ પાણી બંને છે. પૃથ્વીના કોઈ પણ સ્થળની ગરમીઠંડી ઉપર આ હકીકતથી ઘણી જ અસર થાય છે.

પૃથ્વીની ઉપરના વાયુદ્વારા એને સૂર્યની ગરમી મળે છે. પણ આ સાથે જ પોતાને મળતી આ ગરમીનો કેટલોક ભાગ પૃથ્વી વિકીરણથી ઉપરના વાયુઓને પાછો આપી દે છે. આ પાછલા પ્રકારથી પૃથ્વીની સપાટી ઠંડી થાય છે અને એની વધુમાં વધુ અસર સૂર્યોદય પહેલાં થાય છે. પૃથ્વી તરફ આવતા અને પૃથ્વીથી બહાર જતા વિકીરણના તફાવત ઉપર હવાની ગરમીઠંડીનો આધાર રહે છે. પૃથ્વીના પોતાની ધરીના ઉપરના પરિભ્રમણને લીધે સૂર્યકિરણોના વક્રીભવનમા ફેરફાર થાય છે. મધ્યાન્હે આની અસર ઓછામાં ઓછી હોય છે. આ પ્રમાણે સૂર્યનાં કિરણોના વક્રીભવનથી ગરમીઠંડીના દૈનિક ફેરફારો થાય છે.

વળી પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ પરિવર્તન કરે છે તેથી પણ આ દૈનિક ફેરફારો ઉપરાંત બીજો કેટલોક ફેરફાર થાય છે. ઉત્તર

ગોળાર્ધમાં મધ્યાન્હકાળે સૂર્યકિરણોનું વધુમાં વધુ વક્રીભવન ૨૨મી ડિસેમ્બરે હોય છે. ઓછામાં ઓછું વક્રીભવન ૨૨મી જૂને હોય છે. આ સાથે એ પણ ખ્યાલમાં રહેવું જોઈએ કે સૂર્યકિરણોનું વક્રીભવન અક્ષાંશ પ્રમાણે વધે છે. ધ્રુવ પાસે એ સૌથી વધુમાં વધુ હોય છે અને વિષુવવૃત્ત પાસે એ સૌથી ઓછામાં ઓછું હોય છે. આ નિયમાનુસાર કોઈ પણ પ્રદેશની ગરમીઠંડી વિષે આપણાથી ચોક્કસ ખ્યાલ કરી શકાય છે. પણ કોઈ પણ સ્થળની આબોહવા પર તે સ્થળની ભૌગોલિક રચનાની પણ આપણે આગળ કહી ગયા છીએ તેમ અસર થાય છે અને તેથી તે વિષે નીચે સમજણ આપવામાં આવી છે.

પાણી અને જમીનના ગરમ અને ઠંડા થવાના નિયમો વિષે સમજ

હવાના સચરણનો આધાર હવાના દબાણ પર રહે છે. પૃથ્વીનાં જૂદાંજૂદાં સ્થળોની હવાનું દબાણ તેતે સ્થળોની ગરમીઠંડી ઉપર આધાર રાખે છે. આમ જૂદાજૂદા પ્રકારની ગરમીઠંડીથી ઉદ્ભવેલા હવાના સંચરણની દૈનિક હવા ઉપર ઘણી જ અસર થાય છે.

જમીન ગરમીનો સુવાહક નથી. લગભગ ૧૦ ફૂટની ઊંડાઈએ સૂર્યની ગરમીની અસર નહીંજેવી જ જણાય છે. સૂર્ય તરફથી આવેલી ગરમી જમીનના છેક પાતળા પડમાં ભરાઈ રહે છે. આથી કરીને દિવસના ભાગનાં જમીનની સપાટી બહુ જ તપી જાય છે. પણ જમીન ગરમીનો દુર્વાહક હોવાથી રાતે જમીનની સપાટી ઉપરથી વિકીરણદ્વારા આકાશ તરફ ગરમી ચાલી જાય છે અને જમીન ઠંડી પડે છે ત્યારે ગરમી જમીનની અંદરના ઊંડા ભાગોમાંથી સપાટીના પડ સુધી આવી શકતી નથી. આથી જમીનની સપાટી બહુ જ ઠંડી થઈ જાય છે.

વળી દરિયા ઉપર આ અંગોની અસર જૂદી જ થાય છે. પાણીમાં ગરમીનું સ્થળાન્તર વહન અને સંચાર એ બન્ને પ્રકારોથી

થાય છે આ કારણને લીધે સૂર્યની ગરમી પાણીની સપાટી ઉપરથી પાણીના ઘણા ઊંડા ભાગોમા જઈ શકે છે આથી જમીનની માફક બધી ગરમી સમુદ્રની સપાટીના ઉપલા પડમા જ એકઠી થઈ રહેતી નથી આ તફાવતને લીધે દિવસે દરિયાની સપાટીની ગરમી જમીનની સપાટી પરની ગરમી કરતા વિશેષ ઓછી હોય છે રાત્રિને વખતે વિકીરણદ્વારા દરિયાની સપાટી પરથી ગરમી આકાશ તરફ ચાલી જાય છે તેથી તેની સપાટી ઠડી થાય છે પણ પાણીના નીચાણના ભાગોમાથી વહન અને સચારના પ્રકારોથી ગરમી ઉપરની સપાટી તરફ આવે છે તેથી દરિયાની સપાટી બહુ જ ઠડી નથી થતી આ કારણને લીધે રાતે જમીનની સપાટી કરતા દરિયાની સપાટી ઓછી ઠડી થાય છે આ ઉપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે દિવસે દરિયાની સપાટી કરતા જમીનની સપાટી વધારે તપે છે, ત્યારે રાતે એ વધારે ઠડી થાય છે

આમ પાણી અને જમીનના ગરમ કે ઠડા થવાના જૂદા જૂદા વેગને લીધે દિવસે જમીન દરિયાની સપાટી કરતા વધારે ગરમ થાય છે ને જમીન ઉપર ઘણો જ તાપ પડે છે ત્યારે દરિયા ઉપર અથવા દરિયા પાસેના સ્થળો ઉપર પ્રમાણમા ઘણો જ ઓછો તાપ પડે છે રાત્રિને વખતે જમીન દરિયાની સપાટી કરતા વધારે ઠડી થવાથી જમીન ઉપર ઘણી જ ઠડી પડે છે ત્યારે દરિયા ઉપર અગર પાસેના સ્થળો ઉપર પ્રમાણમા ઠડી ઓછી લાગે છે વળી આગળ જોઇ ગયા પ્રમાણે સૂર્ય-કિરણોના વક્રીભવનમા ફેરફાર થવાથી જેમજેમ વિષુવવૃત્ત મૂકી આપણે ધ્રુવ તરફ જતા જઈએ છીએ તેમતેમ ગરમી ઓછી ને ઓછી થતી જોઇએ શિયાળાની ઋતુમા ગરમીની વધઘટ સામાન્ય રીતે આ નિયમ પ્રમાણે જોવામા આવે છે શિયાળામા આપણા દેશના ઉત્તર હિન્દુસ્તાનમા દક્ષિણ હિન્દુસ્તાન અને

હિન્દી મહાસાગર કરતાં ઠંડી વધારે હોય છે. પણ ઊનાળામાં તો પાણી કરતાં જમીનના ગરમ થઈ જવાના વધારે વેગને લીધે એટલો બધો ફેરફાર થઈ જાય છે કે વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવ સુધી ગરમી ઘટવાને બદલે આપણા દેશમાં ઊનાળામાં વધારેમાં વધારે ગરમી મધ્ય હિન્દુસ્તાનમાં પડે છે. જુલાઈમાં મધ્ય હિન્દુસ્તાનમાં વરસાદ પડવાથી હવા ઠંડી થાય છે તેથી વધારેમાં વધારે ગરમીનો ભાગ સિંધ અને રાજપુતાના તરફ ખસે છે.

પૃથ્વીની સપાટીથી લગભગ ૧૦ થી ૧૫ માઈલની ઊંચાઈ સુધી હવાની ગરમી સામાન્ય રીતે દરેક ૩૦૦ ફૂટે ૧° ફે. જેટલી ઓછી થાય છે. આથી ટેકરિયો કે ઉચ્ચ સ્થળોમાં નીચે આવેલાં સ્થળો કરતાં ગરમી ઓછી લાગે છે. શિયાળાની ઋતુમાં સવારે ટેકરિયોવાળાં સ્થળોની પાસેનાં નીચે આવેલાં સ્થળોમાં દૂરનાં બીજાં સ્થળો કરતાં ઠંડી વધારે લાગે છે. આનું કારણ એ છે કે ટેકરી ઉપરની ઠંડી હવા ભારે હોવાથી નીચે સરી પડે છે અને પાસેનાં નીચેનાં સ્થળોમાં એકઠી થઈ જઈ ઠંડીને વધારી મૂકે છે.

હવાનું દબાણ

જમીન અને સમુદ્રના શિયાળાઊનાળાની ગરમીઠંડીના તફાવતની હવાના દબાણ ઉપર શી અસર થાય છે તેની હવે આપણે તપાસ કરીએ. કોઈ સ્થળે ગરમીઠંડીના ફેરફારો થાય તો હવાના દબાણમાં પણ ફેરફાર થાય છે. હવાના દબાણનો અને ગરમીઠંડીનો આ સંબંધ આપણે ધારીએ છીએ તેવો સહેલાઈથી સમજી શકાય તેવો નથી. સામાન્ય રીતે એમ કહી શકાય કે વધારે ગરમી હોય તો હવાનું દબાણ ઓછું હોય છે અને વધારે ઠંડી હોય તો હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. ગરમ હવા પાતળી હોય છે અને ઠંડી હવા ભારે હોય છે. આથી કરીને હવાના તેટલા જ ઘનફળનું વજન, ગરમી વધારે હોય તો, ઓછું થાય છે અને ઓછી હોય તો વધારે થાય છે. બીજા શબ્દોમાં એમ કહી શકાય કે અમુક

ઘનફૂળ ગરમ હવા કરતાં, તેટલા જ ઘનફૂળ ઠંડી હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. હવાના ઓછા દબાણના પ્રદેશમાંથી હવા ઊંચે ચઢે છે અને ઉપરના ભાગમાં તે ફેલાય છે. વધુ દબાણના પ્રદેશમાંથી હવા ઓછા દબાણવાળા પ્રદેશમાં ખસે છે. આમ હવાનું સંચરણ શરુ થાય છે તે ઉપરથી જણાશે કે કોઈ પણ સ્થળે ગરમીના દિવસોમાં ઠંડીના દિવસો કરતાં હવાનું દબાણ વિશેષ ઓછું હોય છે.

હવાની ગતિના નિયમો

ઉપર દર્શાવ્યા મુજબ હવાના દબાણમાં ફેરફાર થવાથી હવાનું સંચરણ શરુ થાય છે. પૃથ્વી પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ ફરે છે તેથી એની વાયુપ્રવાહની દિશા ઉપર અસર થાય છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પ્રવાહના સંચરણની દિશા જરા જમણી વળે છે, ત્યારે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તે જરા ડાબી તરફ વળે છે. આ અસર વિષુવવૃત્ત તરફ નહીંજેવી જ જણાય છે, ત્યારે ધ્રુવ તરફ તે વધુ પ્રમાણમાં જણાય છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં હવાનું દબાણ ઓછું હોય છે, ત્યારે હવા ઓછા દબાણના કેન્દ્રની ફરતાં પ્રતિદક્ષિણ–ઘડીઆળના કાંટા ફરે છે તેના કરતાં ઊલટી રીતે–ફરે છે. દબાણ વધુ હોય છે ત્યારે વધુ દબાણના કેન્દ્રની ફરતાં હવા ઘડીઆળના કાંટાની માફક ફરે છે અથવા પ્રદક્ષિણ રીતે ફરે છે. પ્રતિદક્ષિણ સંચરણને ફરકું, તોફાન અગર વાયુચક્ર કહેવામાં આવે છે અને પ્રદક્ષિણ સંચરણને ઊફરકું કહેવામાં આવે છે. દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં હવાનું સંચરણ ઓછા દબાણની આસપાસ પ્રદક્ષિણ અને વધુ દબાણની આસપાસ પ્રતિદક્ષિણ હોય છે.

દરિયાઈ અને જમીનના પવનો

હવાના સંચરણનો અને પવનની દિશાનો આધાર કોઈ સ્થળે મોટે ભાગે તે સ્થળની આસપાસના હવાના દબાણ ઉપર રહે છે.

દરિયા કાંઠાનાં સ્થળોએ આ ઉપરાંત પાણી અને જમીનના ગરમ અને ઠંડા થવાના જુદાજુદા વેગની અસર આગળ જણાવ્યા મુજબ પવનની દિશા ઉપર પણ થાય છે. રાતે દરિયા કરતાં જમીનની સપાટી વધારે વેગથી ઠંડી થાય છે તેથી જમીન ઉપરની હવા જરા ભારે બને છે. જાડા અને પાતળા બે પ્રવાહીને એક વાસણના બે ભાગમાં રાખવામાં આવે અને પછી બેની વચ્ચેની આડ દૂર કરવામાં આવે તો જાડો પ્રવાહી પાતળા પ્રવાહી તરફ વહેવા માંડશે. આવી જ રીતે આ ભારે હવા હલકી હવા તરફ–દરિયા તરફ–જાય છે અને આવી રીતે જમીનના પવન વાય છે. આવી જ રીતે દિવસે સૂર્યની ગરમીને લીધે દરિયા કરતાં જમીનની સપાટી વધુ વેગથી તપે છે અને તેથી જમીન પરની હવા પાતળી અથવા દરિયા પરની હવા કરતાં વિશેષ હલકી બને છે અને દરિયા પરની ભારે હવા જમીન તરફ ખસે છે. આમ થવાથી દરિયાઈ પવન ઉદ્ભવે છે. દરિયા અને જમીનનો–તપવાના અને ઠંડા થવાના વેગનો–તફાવત ૫૦૦૦ થી ૬૦૦૦ ફૂટથી વધુ ઊંચાઈએ માલમ પડતો નથી. આથી દરિયાઈ અને જમીનના પવનોની અસર આટલી ઊંચાઈ કરતાં વધુ ઊંચાઈનાં સ્થળો ઉપર માલમ પડતી નથી. વળી મોટે ભાગે જમીનના પવન ૨૦૦૦ થી ૩૦૦૦ ફૂટથી વધુ ઊંચે જણાતો નથી, ત્યારે દરિયાઇ પવન ૬૦૦૦થી ૭૦૦૦ ફૂટ જેટલી ઊંચાઈએ પણ માલમ પડે છે. દરિયાઈ પવન ૫૦ થી ૧૦૦ માઈલ જેટલો અંદરના ભાગોમાં જાય છે, ત્યારે જમીનના પવનની અસર દરિયામાં કાંઠેથી લગભગ ૫૦ માઈલ સુધી જ જોવામાં આવે છે. દરિયાઈ પવન વાવાની સાથે પવનની ગતિ જરા વધે છે, ગરમી ઓછી થાય છે અને હવામાંનો ભેજ પણ જરા વધે છે. ઊનાળાની ઋતુમાં બપોરનો અને સાંઝનો સમય દરિયાઈ પવનને લીધે મઝાનો ઠંડો બને છે. આ જ કારણને લીધે ઊનાળામાં દરિયાકાંઠાનાં સ્થળોએ લોકો હવા ખાવા જાય છે.

આમ વાતાવરણમાંના વાયુની સામાન્ય ગતિને લીધે અને ઋતુવારનાં તેનાં ચંચલનોને લીધે પૃથ્વી પર વરસાદ અને તેની વહેંચણી થાય છે; તેમ જ પૃથ્વી પરના અનાવૃષ્ટિ કે વરસાદના પ્રદેશો પણ નક્કી કરાય છે. કોઇ સ્થાનિક પ્રદેશ વિષે બોલતાં આપણે કહી શકીએ કે વાયુચક્રોના ગતિમાર્ગને લીધે ખાસ કરીને ઊંચા અક્ષાંશનાં સ્થળોમાં વરસાદ પડે છે અને વિષુવવૃત્તના ને વ્યાપારવાયુઓના પ્રદેશોમાં તો લગભગ મર્યાદે તેની વર્ષાઋતુનો કાલ તેના ઉપરથી નક્કી કરવમાં આવે છે. વળી વાતાવરણનું આ સામાન્ય સંચરણ માત્ર પૃથ્વીની સપાટી પરના કે ઊંચેના પ્રદેશોના પવનોની દિશાઓ નક્કી કરે છે; એટલું જ નહીં પણ તે વળી તેના સરેરાશ વેગના દરને પણ નક્કી કરે છે. હવાની સામાન્ય ગતિના આ જ્ઞાનનો વ્યવહારોપયોગી લાભ વિમાનોના કે માનવજાતિના ઊંચે ઊડવાના મહાપ્રશ્નમાં પણ આપણને બહુ કામનો થઇ પડવા સંભવ છે. હવાની ગતિ ને શક્તિનો ઉપયોગ આપણાં કામમાં હજી આપણે જૂજ પ્રમાણમા—વહાણો કે પવન ચક્કીઓ ચલાવવામાં—કર્યો છે. આપણી મોટીમોટી નદીઓના મહાશક્તિવાળા જળવહેનની માફક હવાના વહેનની ગતિના ને તેના જથ્થાના બળને આપણે વ્યર્થ વહી જવા જ દીધું છે. પણ અહીં તો આપણે આ હવાની ગતિના જ્ઞાનનો ઉપયોગ આપણી વર્ષાઋતુનાં વાદળાં અને તેમાંથી પડતા વરસાદ પૂરતો જ કરીશું.

પ્રકરણ ૪ થું

વાદળાંનું ગર્ભાધાન અને વરસાદના નિયમો

આ પ્રકરણમા હવાની મુખ્ય ઘટના વિષે વિચાર કરીને કયા સજોગોમા તેમાથી વાદળા બધાય છે ને તેની કેવીકેવી વિવિધ પ્રકારની ઘટના થાય છે તે આપણે જોઈશુ

ઊચેના આકાશને વળગીને ચાલતા વાદળા સામે કે પાસે આવતા ને ટેકરીઓ પરના કોઇ ઝૂઝતા તોફાન સામે દષ્ટિ નાખતા આપણે શુ જોઈએ છીએ ? આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે આપણા વાતાવરણમાનું પાણી તેના વાયુરૂપ મિત્રોથી જુદુ પડી ગયુ છે આ પછી પાણીની એક બીજી સ્થિતિ ગુલાબના ફૂલની શરમાળ પાદડીઓ ઉપર મોતી જેવા ઝાકળના બિંદુરૂપે અથવા તોફાનમાથી પડતા વરસાદના ફોગરૂપે આપણે જોઈએ છીએ આ પછી વળી બરફના કણરૂપે પાણીનું ત્રીજુ સ્વરૂપ આપણે જોઇએ છીએ એ પછી વળી બરફના ગાગડારૂપે પાણીને આપણે જોઈએ છીએ

વાતાવરણના એક તત્ત્વ પાણીની આ વિવિધ ઘટના છે કલ્પના કરો કે ભવ્ય સધ્યાના જેવા વાદળાના રગો સીવાય આપણી પૃથ્વી આપણને કેવી ને કેટલી બધી ઝાખી ને કટાળાભરી લાગત વરસાદ કદી નહીં આવત તો આપણી આ પૃથ્વી કેવી ઉજ્જડ રણ જેવી બની જાત!

વાતાવરણમાની અદશ્ય વરાળ પાણીમાથી બને છે હવા જેમ વિશેષ ગરમ અને સૂકી અને પવનની ગતિ વધારે તેમ મહાસાગરો, સાગરો, સરોવરો, નદીઓ, વગેરે જળસચયોના પાણીનું વધારે ને વધારે બાષ્પીભવન થાય છે ભીની હવામા આ બાષ્પીભવન ઓછુ થાય છે અમુક ગરમીએ હવા પોતાનામા આ વાતાવરણનો અમુક હદે જ સમાવેશ કરી શકે છે એ હદ આવી

ગ્હેના હવા પાણીથી તરબોળ અથવા લચપચ થઈ ગ્હે છે. આવી તરબોળ હવા જો વધારે ઠંડી થાય (ઊંચે ચઢવાથી અગર વધારે ઠંડી હવાના સહવાસમા આવવાથી) તેા વગાળ, ઝાકળ, બરફ, વરસાદ, કરા વગેરેના રૂપમા છૂટી પડે છે સપાટી પાસે હવાની ઠંડી પાણી ઠરી જાય તેના કરતા એાછી હેાય તેા તે સપાટી પરનેા ભેજ ઠરી જઈ કકડતા હિમબિંદુનું રૂપ ધારણ કરે છે. હિમ પડવાથી આપણા ખેતીના પાકેાને કેટલુ બધુ ખમવું પડે છે તે આપણે સારી પેઠે જાણીએ છીએ. વળી બીની ગરમ હવા સાથે ઠંડી હવા મળતાં વરાળ ધુમ્મસનું રૂપ ધારણ કરે છે. વરાળની સાથે વાતાવરણમાની ધૂળના રજકણેા સાથે ભળવાથી આ ધુમ્મસ આપણી આસપાસ કઇ દેખી શકાય નહીં એવું ગમગીનીભર્યું ઘનઘેાર વાતાવરણ કરી મૂકે છે ધુમ્મસ અને વાદળાની ઘટનામા ઝાઝેા ભેદ નથી પાણીની વરાળ ઊંચાઈએ ચઢે તેા હવા ઠંડી થવાથી તેટલા જ ભેજથી તરબોળ થઇ જાય છે અને જરા એથી વધારે ઠંડી થાય તેા વરાળ હવાની અંદરના નાનાં રજકણેા પર પાણીના રૂપમા છૂટી પડે છે પાણીના આ ઝીણા-ઝીણા બિંદુઓ બહુ જ ઊંચાઇએ હવામા તરે છે અને એમને આપણે વાદળા કહીએ છીએ વાદળા જ્યારે કેાઇ વધારે ઠંડી હવાના સમાગમમા આવે, અથવા વધારે ઊંચે ચઢે તેા ભેજના બિંદુઓ એટલા બધા મેાટા થઇ જાય કે ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે તેઓ નીચે પૃથ્વી ઉપર પડે છે આ બધી વરસાદની અનુપમી વિવિધ ઘટનાઓ છે.

વાદળાની આ ઘટનાના સબંધમા મનુષ્યેાને વર્ગેાસુધી અપરપાર નવાઇ કે સાશ્ચર્યાનંદ થયેા છે આપણા હિન્દુસ્તાનના કે પશ્ચિમના સાહિત્યકારેાએ આ ઘટના વિષે વિવિધ ને સખ્યાબધ તર્કો ને ખ્યાલેા આજસુધી કર્યા કર્યા છે કવિકુલગુરુ કાલિદાસે એમના પ્રસિદ્ધ સસ્કૃત ખડકાવ્ય 'મેઘદૂત' મા એક યક્ષ પાસે મેઘદ્વારા તેની વિયેાગિની પત્નીને સદેશેા કહાવ્યેા છે મેઘને દૂત તરીકે

મોકલતાં મેઘને સંબોધી સરસ કાવ્યભાવદર્શનભર્યા શબ્દોમાં મેઘ–વાદળ-વિષે કવિની કલ્પનાપ્રધાન વાણીમાં જૂદેજૂદે સ્થળે એ પદ્ધે ઉલ્લેખો કર્યા છે. આ ઉલ્લેખો ઉપરથી મેઘની ઘટનાના સુંદર વર્ણન ઉપરાંત તેમાંથી નીચે મુજબ મુદ્દાઓ તારવી શકાય:—

"વાદળાં એ સૂક્ષ્મ ધુમ્મસના ઝીણાઝીણા દાણા જેવાં પાણીની વરાળમાંથી ઘટ્ટ બની ગયેલાં જળબિંદુઓ છે. પૃથ્વી ઉપરથી જે પાણી આપ્પીભવનદ્વારા વરાળ બની ઊંચે ચઢે છે તે પછી વાદળનું રૂપ ધારે છે. સામાન્ય રીતે વાદળાં નીચે ઊતરતાં જણાતાં નથી પણ નીચેની ગતિનો આ અભાવ માત્ર આભાસરૂપે દેખાય છે. યથાર્થ રીતે કહીએ તો વાદળાં સાધારણ રીતે ધીમેથી નીચે પડે છે જ પણ નીચેનો તેમનો ભાગ વધારે નીચેના ને વધારે ગરમ થરોના સંબંધમાં આવી છિન્નભિન્ન થઈ જાય છે. આ સાથે જ તેમનો ઊંચેનો ભાગ નવી વરાળના ઘટ્ટ થવાથી હમેશાં વધતો જાય છે આ બે ક્રિયાથી જણાય છે કે વાદળાં પોતાની તેની તે જ ઊંચાઈને વળગી રહેતાં દેખાય છે."

- વિદ્વાનોને મતે કાલિદાસે 'મેઘદૂત'ના શ્લોક ૫, ૧૨, ૧૩, અને વળી ૧૭, ૨૨ અને ૬૧ માં ઉપર્યુક્ત ઇસારા કર્યા છે. આ અસલ શ્લોકો સસ્કૃત ભાષાંતર સાથે પરિશિષ્ટ ગમાં આપવામાં આવ્યા છે. કાલિદાસના સમયનો—આશરે બે હજાર વર્ષ પરનો—આ અભિપ્રાય ગણાય.

પણ અત્યારે તો વિશેષ વૈજ્ઞાનિક ચોકસાઈથી આપણા વાતાવરણમાં બનતાં વાદળાંની અને વરસાદની ઘટના આપણે જાણી શકીએ છીએ; તેથી વાદળાંના બધાવાના ને વરસાદના નિયમો વિષે વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ આપણે અહીં ખાસ વિચાર કરીશું.

વાદળાં બંધાવાના તેમ જ વરસાદના નિયમો

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે કોઇ પણ હવાને આપણે વધારે ને વધારે ઠંડી કરીએ તો હવા પાણીથી તરબોળ થઈ જાય અને

હવાની ઓઝ સ્થિતિએ પહોચી શકાય ઓઝ સ્થિતિ વગતા હવા વધારે ઠંડી કરીએ તો પાણીની વરાળના ટીપા બધાઈ પાણી હવામાથી છૂટુ પડે આ ઉપરથી જોઈ શકાશે કે કોઈ પણ હવામાથી વરાળને ટીપ રૂપે છૂટી પાડવા માટે હવાની ગરમી ઘટાડવાની જરૂર છે આ બે રીતે બની શકે (૧) ભેજવાળી ગરમ હવાનું ઠંડા પ્રદેશ તરફ ગમન અને (૨) ભેજવાળી ગરમ હવાનુ ઊંચે ચઢવુ પડેલા પ્રમાણથી પાણીના નાના ટીપારૂપે વરાળ છૂટી પડે છે અને ધુમ્મસ જોવામા આવે છે બીજી હવા આકાશમા ઊંચે ચઢે ત્યારે એની ગરમી ઘટે છે અને એ વધારે ઊંચે ચઢે તો તે ગરમી એ હવાની ઓઝ સ્થિતિ જેટલી પણ ઓછી થાય આ સ્થિતિએ પહોચ્યા પછી હવા વધારે ઊંચે ચઢે તો એમાની વરાળના ટીપા બધાઈ હવામાથી પાણી વાદળાના રૂપમા છૂટુ પડે પાણીના ટીપા વધુ અને વધુ વરાળ જેમ હવામાથી છૂટી પડે તેમ મોટા થતા જાય છે અને આમ થવાથી તે હવામા રહી શકતા નથી મોટા ટીપા વરસાદના રૂપમા નીચે પડે છે શરૂઆતથી જ હવામા ભેજનુ પ્રમાણ વધારે હોય તો હવાને વાદળા બધાય એ માટે બહુ ઊંચે ચઢવુ પડતુ નથી આ કારણને લીધે ચોમાસાના વાદળા નીચા હોય છે, પણ શિયાળામા હવાનો ભેજ ઓછો હોય છે તેથી હવા બહુ જ ઊંચે ચઢે છે તે પછી જ વાદળા બને છે સામાન્ય રીતે જે ઊંચાઈએ વાદળા બને છે તે પ્રમાણે વાદળાનુ વર્ગીકરણ કરવામા આવે છે આની રીતે વાદળાના ત્રણ વિભાગ પાડી શકાય છે નીચા વાદળા, મધ્યમ અથવા વચના વાદળા અને ઊંચા વાદળા મોટે ભાગે વરસાદ તેમ જ ભારે વરસાદ નીચા વાદળામાથી પડે છે મધ્યમ વાદળામાથી વરસાદ થોડો તેમ જ થોડા પ્રસગોએ પડે છે, અને ઊંચા વાદળામાથી તો વરસાદ સામાન્ય રીતે પડતો જ નથી ઊંચે ચઢીએ તેમ ઠંડી ઘણી જ હોય અને પાણીનો બરફ થઈ જાય

એટલે ૩૨° કે કરતા પણ ઠંડી ઓછી હોય તો વરાળ પાણીના ટીપારૂપે છૂટી પડવાને બદલે તુષારના રૂપમા જૂદી પડે છે નીચે પડતાપડતા તુષાર જો પીગળના માડે તો વરસાદ અને તુષાર બન્ને સાથે પડે છે

ઉપર જણાવ્યા મુજબ ભીની હવા ઊંચે ચઢે તો તેમાથી વાદળા બધાઈ વરસાદ પડી શકે હવાને ઊંચે ચઢતા વધુ મુશ્કેલી નડતી નથી ભીની હવા ડુગરો સાથે અથડાય તો ઊંચે ચઢ્યા સિવાય તેનો છૂટકો થતો નથી આ કારણથી ડુગરો ઉપર અને ડુગરાની પવનવાળી દિશા તરફના પાસેના સ્થળોએ ઘણો વરસાદ પડે છે એવી જ રીતે ભીની ગરમ હવા સૂકી ઠંડી હવાને મળે તો ભીનાશવાળી ગરમ હવા શુષ્કતાવાળી ઠંડી હવા કરતા હલકી હોવાથી ઠંડી હવા ઉપર ચઢે છે આ રીતે પણ વાદળા બધાય છે ને વરસાદ પડી શકે છે આ ઉપરાત સૂર્યની ગરમીને લીધે જમીન પાસેની હવા તપીને પાતળી અને હલકી બને છે, તેથી એ હવાને ઊંચે ચઢવુ પડે છે ઊંચે ચઢે છે તેમ એમાંની વરાળ પાણીના રૂપમા છૂટી પડે છે અને તેથી વાદળા બધાઈ વરસાદ પણ પડે છે ઊનાળાની ઋતુમા બપોરે અથવા સાંજે મોટે ભાગે આ કારણને લીધે વરસાદ પડે છે આ પછી અહીં આપણે ગાજવિજના તોફાનોની ઘટના વિષે વિચાર કરીશુ

વાતાવરણમા ગાજવિજના તોફાનો

કેટલીક વાર નુકસાનકારક નીવડે એવા ગાજવિજના તોફાનો કયા કારણથી પેદા થાય છે તેનો હવે અહીં આપણે વિચાર કરીએ ભીનાશવાળી ગરમ હવા એમએક ઊંચે ચઢે છે ત્યારે આવા તોફાનો થવાનો સભવ રહે છે ભીની ગરમ હવા સૂર્યના સખ્ત તાપથી સવારના પ્રહરે અથવા તો સૂકી, ઠંડી અને ભારે હવા એની નીચે આવે છે તેથી એમ્દમ ઊંચે ચઢે છે ભીની હવા ઊંચે ચઢતા ઠંડી થાય છે તેથી વરાળના ટીપા બધાઈ જાય

છે. ભીની હવા ખૂબ વેગથી ઊંચે ચઢતી હોય તો પાણીનાં ટીપાં પણ એની સાથે ઊંચાં ચઢે છે. આ ટીપાં પવનના સપાટાઓ સાથે અથડાવાથી ભાગી જાય છે. પાણીનાં ટીપાં ભાગી જવાથી આમ વિજળી પેદા થાય છે. કેટલાંક ટીપાં તો બહુ જ ઊંચે ચઢી જાય છે અને તેથી ઘણી ઠંડીને લીધે તેઓ ઘટ્ટ પણ થઈ જાય છે. આવાં ઘટ્ટ થઈ ગયેલાં ટીપાં કેટલીક વાર "કરાં"રૂપે ગાજવિજના તોફાન સાથે નીચે પડે છે. ટીપાં ભાગવાથી પૂરતી વિજળી પેદા થાય છે ત્યારે બે વાદળાં વચ્ચે અથવા વાદળાં અને જમીન વચ્ચે વિજળીનો પ્રવાહ સરે છે તેથી 'વિજ' થાય છે. વાદળાં અને જમીન વચ્ચેના વિજળીના પ્રવાહના સરવાથી આ 'વિજ' પેદા થાય છે ત્યારે એના માર્ગમાં કોઈ માણસ આવી જાય તો તેનું એકદમ મૃત્યુ પણ થાય છે. 'વિજ' થવાથી પહેલાં હવા ગરમ થાય છે અને એનું ઘનફળ વધે છે. હવા પછી એકદમ ઠંડી થઈ જાય છે ને એનું ઘનફળ ઘટે છે. આથી હવામાં મોટાં આંદોલનો થાય છે. આમ થવાથી ઘણો મોટો અવાજ થાય છે. આ અવાજને આપણે 'ગર્જના' કહીએ છીએ. ગર્જના થવાના આ કારણને લઈને પહેલા 'વિજ' જોવામાં આવે છે અને પછી તરત જ ગર્જના સંભળાય છે. કેટલીક વાર ગાજવિજનાં તોફાનો સાથે ઘણો જ ભારે વરસાદ પડે છે ત્યારે આપણે કહીએ છીએ કે 'આભ ફાટયુ'

આ પછી વરસાદ અને હવાના દબાણ અંગે થતી કેટલીક અસરો વિષે આપણે વિચાર કરીશું.

વાતાવરણની કેટલીક ઘટનાઓ

ઊંફરકું—કોઈ ભાગ ઉપર તેની આસપાસના ભાગો કરતાં હવાનુ દબાણ પ્રમાણમા વધારે હોય તો તે ભાગ પર ઊંફરકું છે એમ કહેવાય છે. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ઊંફરકાના કેન્દ્રની ફરતાં

હવાનુ પ્રદક્ષિણ ભ્રમણ થાય છે સામાન્ય રીતે ઊઠ્ઠાણના કેન્દ્ર પાસે પવન ઘણો જ ધીમો વાય છે અને તે ગમે તે દિશામાથી વાય છે અને ઘણે ભાગે તો કેન્દ્ર પાસે પવન બીનકુલ માલમ પડતો નથી. કેન્દ્રથી આપણે જેમજેમ દૂર જઈએ તેમતેમ હવાની ગતિ વધે છે જે ભાગ ઉપર ઊઠ્ઠાણ હોય ત્યા સામાન્ય રીતે હવા શાંત હોય છે અને હવામા ઘણા ફેરફારો જોવામા આવતા નથી હિંદુસ્તાનના વાયવ્ય ખૂણાના ભાગો ઉપર શિયાળામા ઊઠ્ઠાણ હોય છે. દિવસે વાદળા જોવામા આવતા નથી સવારમા થોડાક નીચા વાદળા કેટલીક વાર નજરે પડે છે અને પૃથ્વીમાથી વિકીરણને લીધે ગરમી ઊંચે ચાલી જાય છે આથી જમીનની સપાટી ઠંડી થઈ જાય છે આમ થવાથી કેટલીક વાર પાણી ઠરી જાય તેના કરતા જો ઓછી ઠંડી થાય છે તો સપાટીનો ભેજ ઘટ્ટ થાય છે અને હિમ પડે છે જમીન ઠંડી થવાથી તેની પાસેની હવા પણ ઠંડી થાય છે હવામા જો ભેજ વધારે હોય અને તેથી જો ઠંડી હવાની ઓસ સ્થિતિ જેટલી ઓછી થઈ જાય તો સવારે **ધુમ્મસ** પણ જોવામા આવે છે આ ધુમ્મસ વિકીરણથી ઉત્પન્ન થયેલુ હોવાથી કેટલીક વાર તેને **વિકીરણ ધુમ્મસ** પણ કહેવામા આવે છે સામાન્ય રીતે જેમજેમ જમીનથી ઊંચે જઈએ તેમ-તેમ દર ૩૦૦ ફૂટની ઊંચાઈએ ૧° ફે જેટલી ગરમી ઓછી થાય છે જે ભાગો ઉપર ઊઠ્ઠાણ હોય ત્યા સવારે આનાથી ઊલટુ જ માલમ પડે છે, કારણ કે કેટલીક વખતે લગભગ ૧૦૦૦ થી ૨૦૦૦ ફૂટની અથવા તો એથી વધારે ઊંચાઈ સુધી જમીન મૂકી આપણે ઊંચે જઈએ તેમતેમ ગરમી ઓછી થવાને બદલે વધે છે આનુ કારણ એ છે કે રાતને વખતે પૃથ્વીની સપાટી એની ગરમી વિકીરણદ્વારા આસપાસની હવાને આપી દે છે આથી પૃથ્વીની સપાટી ઠંડી થાય છે પણ ઊંચેની હવા ગરમ થાય છે આમ કોઈપણ ઊંચાઈએ ઘટવાને બદલે ગરમી વધે તો તે

સ્થળે ઊંચું થયું છે એમ કહેવાય છે આ કારણને લીધે કેટલીક વાર શિયાળાની ઋતુમાં ડુંગરાળ સ્થળોએ અથવા હવા ખાવાના શિખરો પર આસપાસ આવેલા નીચેના સ્થળો કરતા સવારમાં ઠંડી ઓછી હોય છે, ઉદાહરણ તરીકે સીમલા જોકે અંબાલા કરતા ઘણું ઊંચું છે તો પણ શિયાળામા સવારે સીમલાની ગરમી અંબાલાની ગરમી કરતા વધારે હોય છે વળી હવા એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે ખસે છે ઊકરડાની ગતિ સામાન્ય રીતે ધીમી હોય છે કેટલીક વાર તો એ હવાની માફક એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે ખસતા નથી જે ઊકર । આમ ખસતા નથી તે **સ્થાયી ઊકરડા** અથવા **અચળ ઊકરડા** કહેવાય છે ઊકરડાને કેટલીક વાર અંગ્રેજીમા High–ઊંચા–હવાનું વધારે દબાણ–એ નામથી દર્શાવવામા આવે છે ઊકરડામા હવા ઊંચેથી નીચે ઊતરે છે એમ માનવામા આવે છે ઊકરડા કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે તે સબંધમા ઘણા જુદાજુ । મતો પ્રચલિત છે એક પણ મત ઊકરડાના જુ ।જુદા પ્રકાર જોઈએ એવી સ્પષ્ટતાથી સમઝાવી શકતો નથી આથી આ મતો વિષે બહુ ચર્ચામાં આપણે અહીં ઊંડા ઊતરીશું નહીં

ફરકુ—કોઈ એક ભાગ ઉપર તેની આસપાસના ભાગો કરતા હવાનું દબાણ પ્રમાણમા ઓછું હોય તો તે ભાગ ઉપર ફરકુ છે એમ કહેવામા આવે છે ફરકાને અંગ્રેજીમા Low–હવાનું ઓછું દબાણ—કહેવામા આવે છે ઉત્તર ગોળાર્ધમા ફરકાના કેન્દ્રની ફરતા હવાનું પ્રતિદક્ષિણ સચરણ થાય છે ફરકા જુદાજુદા વિસ્તારના હોય છે કેટલાક ફરકાની અસર કેન્દ્રની આસપાસ ૫૦ માઈલ સુધી તો કેટલાકની લગભગ ૧૦૦૦ માઈલ સુધી માલમ પડે છે કેટલાક ફરકાના કેન્દ્ર આગળ હવાનું દબાણ બીજા આસપાસના ભાગો કરતા ઘણું જ ઓછું હોય છે અને આવા ઊકરડાને ઊંડા ફરકા કહેવામા આવે છે જેના કેન્દ્ર આગળ

હવાનું દબાણ બીજા આસપાસના ભાગો કરતાં પ્રમાણમાં થોડું જ ઓછું હોય છે તેવાં ફરકાને છાછરાં ફરકાં કહેવામાં આવે છે, આ છાછરાં ફરકાં કરતાં પણ કેન્દ્ર આગળ હવાનું દબાણ આસપાસના બીજા ભાગો કરતાં ઘણું જ થોડુ ઓછું હોય તો તેમનો સ્પષ્ટ ભેદ સમજવા ખાતર તેમને માટે 'ઓછા દબાણનો વિભાગ' એ શબ્દો વાપરવામાં આવે છે. ઓછા દબાણનો ભાગ એક જગાથી બીજી જગાએ જાય ત્યારે એમ કહેવાય છે કે ઓછા દબાણનું મોજું—wave—ખસે છે. જેમજેમ ફરકાંના કેન્દ્ર આગળ હવાનું દબાણ ઓછું ને ઓછું થતું જાય છે તેમતેમ કેન્દ્રની આસપાસ ફરતા પવનની ગતિ પણ ઘણી જ વધતી જાય છે. પવનની ગતિ દર કલાકના ૩૫ થી ૫૫ માઈલની હોય ત્યારે ઉદ્‌ભવતા ફરકાને તોફાન કહેવામાં આવે છે. પવનની ગતિ કલાકના ૫૫ માઈલ કરતા વધારે હોય તો ફરકાને સખ્ત—severe—તોફાન અથવા વાયુચક્ર કહેવામાં આવે છે. જ્યાં ફરકું હોય ત્યાં સામાન્ય રીતે હવા તોફાની હોય છે અને વરસાદ થાય છે. કેટલાંક ફરકાની ગતિ કલાકના ૧૫ થી ૨૦ માઈલની હોય છે. બીજાંની ખસવાની ગતિ કલાકના ૫ થી ૧૦ માઈલની હોય છે. કેટલાંક તો બીલકુલ ખસતાં જ નથી અને બેચાર દિવસ એક જ જગાએ રહી દબાણ વધવાથી શાંત થઈ જાય છે. હિન્દુસ્તાનમાં શિયાળાની ઋતુમા પશ્ચિમ તરફથી આવતાં ફરકાં અથવા તોફાનોને લીધે વરસાદ પડે છે. ચોમાસામાં ફરકાં બંગાળાના ઉપસાગરમાંથી પશ્ચિમ અગર વાયવ્ય તરફ ખસે છે અને તેમની સાથે ઘણો જ ભારે વરસાદ પડે છે. ફરકા, તોફાન, વાયુચક્રોની સાથેસાથે કેટલીક વાર સખ્ત પવન વાય છે અને ભારે વરસાદ પડે છે ત્યારે વરસાદનાં તોફાન થાય છે. ફરકુ ન હોય તોએ આવાં તોફાન ચોમાસામાં કેટલીક વાર થાય છે હિંદુસ્તાનમાં સખ્ત તોફાનો અગર વાયુચક્રો સામાન્ય રીતે એપ્રિલ અને મે તેમ જ

ઑક્ટોબરથી ડિસેમ્બરના અરસામા થાય છે બીજા મહીનાઓમા આ તોફાનો પ્રમાણમા બીલકુલ નહીં અથવા કવચિત્ જ થાય છે આસપાસના ૨૦૦ થી ૩૦૦ માઇલ દૂરના ભાગો કરતાં વાયુચક્રોના કેન્દ્ર આગળ કેટલીક વાર હવાનુ દબાણ બેથી ત્રણ ઈંચ પારા જેટલુ ઓછુ હોય છે સામાન્ય રીતે કેન્દ્ર આગળ લગભગ બેએક ઈંચ પારા જેટલુ તો ઓછુ દબાણ લગભગ ઘણા વાયુચક્રમા હોય છે કેન્દ્ર આગળ હવાનું દબાણ ઘણું જ ઓછુ હોવાથી તેની આસપાસ પવન ઘણા વેગથી વાય છે અને ભારે વરસાદ પણ પડે છે જાનમાલને આથી ઘણુ જ નુકસાન થાય છે વાયુચક્રોનું કેન્દ્ર કોઈ પણ સ્થળ પાસે આવે ત્યારે પણ ભારે વરસાદ પડે છે અને પવન જોરથી ઊપડે છે કેટલીક વાર વાયુચક્રના કેન્દ્ર પાસે બીલકુલ નહીંજેવો જ પવન વાય છે કેન્દ્ર ઉપરનું આકાશ સ્વચ્છ હોય છે ને રાતનો વખત હોય તો તારાઓ પણ દેખાય છે. કેન્દ્ર ખસતા જ તરત આકાશ પાછુ વાદળાથી ઘેરાઈ જાય છે, પવનની દિશા બદલાઈ જાય છે, તેની ગતિનો વેગ વધી જાય છે અને ભારે વરસાદ પડે છે

ફરકાની ઉત્પત્તિ વિષે હવે આપણે વિચાર કરીએ. કેટલાક વાયુશાસ્ત્રીઓ એમ માને છે કે કોઈ પણ સ્થળે સૂર્યની ગરમીને લીધે હવા ઘણી જ ગરમ થાય તો તે પાતળી થઈ ઉપર ચઢવા માડે છે આમ થતા તે સ્થળ ઉપરની હવાનું વજન આસપાસના બીજા ભાગો કરતા ઓછુ થાય છે પણ આ માન્યતા ખોટી છે, કારણ કે ઘણી વખત ફરકા એવી જગાએ ઉદ્‌ભવે છે કે આસપાસના ભાગો કરતા ત્યા ગરમી ખાસ કરીને વધારે હોતી નથી બીજા વાયુશાસ્ત્રીઓ—અને તે પણ પ્રમાણમા બહુમતીએ—એમ માને છે કે ગરમ હવા અને ઠંડી હવાના પ્રવાહો એકઠા થાય તો ગરમ હવા પાતળી અને તેથી હલકી હોવાના કારણે ઠંડી હવાની ઉપર ચઢે છે આ ઉપરથી સ્પષ્ટ થશે કે કોઇ પણ સ્થળ ઉપર પહેલા

જો ફક્ત ઠંડી જ હવા હોય અને પછી જો થોડેક ઉપર ગરમ હવા આવે તો તે સ્થળે હવાનું દબાણ પણ પહેલા કરતાં ઓછું થાય છે. ગરમ હવા આમ ઠંડી હવા ઉપર ચઢે એટલે હવા જો ઓઝ સ્થિતિ જેટલી ઠંડી થાય તો વાદળાંના ગર્ભ બંધાય અને તે પછી વરસાદ પણ પડે.

ઝાકળ—વિકીરણના પ્રકારથી ગરમી રાતે પૃથ્વી ઉપરથી આકાશ તરફ ચાલી જવાથી પૃથ્વીની સપાટીની હવા ઉપરની હવાથી વધુ ઠંડી થાય છે. આવી રીતે રાતે બીજા પદાર્થો પણ ઠંડા પડી જાય છે. દૃષ્ટાંત તરીકે ઘાસ ઝાડનાં પાંદડાં વગેરે વિકીરણથી પોતાની ગરમી ઉપરની હવાને આપી દે છે ને પોતે ઘંડાં પડી જાય છે. તેઓ ઘણાં જ ઠંડાં થઈ જાય અને આસપાસની હવાની ઓઝ સ્થિતિ જેટલી ઠંડી ઓછી થઈ જાય તો હવામાંહેની પાણીની વરાળ ટીપાંરૂપ પદાર્થો ઉપર છૂટી પડે છે. છૂટાં પડેલાં આ પાણીનાં ટીપાંને આપણે ઝાકળ કહીએ છીએ. રાતે આકાશ તદ્દન વાદળાં વગરનું ઉઘાડું હોય અને હવા ઘણી સૂકી ન હોય તો પદાર્થો ઘણા જ ઠંડા પડી જાય છે અને ઝાકળ પડવાનો ઘણો જ સંભવ રહે છે.

ધુમ્મસ—ભેજવાળી ગરમ હવા ઠંડા પ્રદેશો પર આવે તો ધુમ્મસ ઉત્પન્ન થાય છે એ આપણે આગળ જાણી ગયા છીએ. વિકીરણ ધુમ્મસ વિષે પણ આગળ ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો છે.

હિમ—હવાની ગરમી પાણીને ઠારી તેનું બરફ કરી નાંખે એટલી ઠંડી અથવા તેથી પણ વધારે ઠંડી થઈ જાય તો હિમ પડે છે. આટલી ઓછી ઠંડી થઈ જાય ત્યારે ઝાડનાં પાંદડાં વગેરેની અંદર જે કંઈ પાણી હોય છે તે બધાઇ જઇને છૂટું પડી જાય છે. આમ થવાથી પાંદડાં ઉપર ચાંલ્લા પડી જાય છે અને ફરીથી ગરમી પડે તો પણ તે પાંદડાં કદી પણ તાજા બની સજીવન થઈ શકતાં નથી. કુમળા છોડવાઓ ઉપર અથવા

પીલા ઉપર પણ હિમની આવી જ રીતે અસર થાય છે. હિમ પડવાનાં ઉપલાં કારણોથી માલમ પડશે કે કોઈ પણ પ્રકારે હવાની ઠંડીને બહુ જ ઓછી ન થવા દેવામાં આવે તો આ હિમ પડવાની અસર અટકાવી શકાય.

હિમની નુકસાનકારક અસર સામે ઝૂઝવાને અમેરિકા અને પશ્ચિમના પ્રદેશોમાં આજે જુદાજુદા ઉપાયો યોજવામાં આવે છે. જેજે દિવસોનો હિમ પડવાનો વર્તારો વાયુશાસ્ત્રીઓ બહાર પાડે તેતે દિવસોએ ખેડુતો જમીનને પાણી આપી ઘણી ભીની બનાવી દે છે, ઘેરેઘોડે છેરે તાપણીઓ કરી હવાને ઠંડી થતી અટકાવે છે, અથવા તો ધુમાડો કરી જમીનની સપાટીને વિકીરણથી વધારે ઠંડી થતી અટકાવે છે. જમીન ભીની થતાં વિકીરણથી ઘણી ઠંડી થતી નથી. ખેતર ઉપર ધુમાડો કરવાથી જમીનની સપાટી રાતે વધારે ઠંડી થતી નથી. આપણા મુંબાઈ ઈલાકામાં નાશકના દ્રાક્ષના બગીચાઓને હિમના નુકશાનથી બચાવવા પણ ઉપરના જેવા ઉપાયો લેવામાં આવે છે.

વંટોળિયો—વટોળિયો ઘણે ભાગે ઊનાળાની ઋતુમાં થતો જોવામાં આવે છે. ઊનાળામાં જમીનનો કોઈ ભાગ બપોરે ઘણો જ ગરમ ગઈ જાય તો ત્યાંની હવા ઘણા જોરથી ઉપર ચઢે છે. આ ઉપર ચઢતી હવા કેટલીક વાર અપ્રતિદક્ષિણ તો કેટલીક વાર પ્રદક્ષિણ સંચરણ કરતી માલમ પડે છે. એની એક જગાએથી બીજી જગાએ ખસવાની ગતિ ૪ થી ૩૦ માઈલ સુધીની હોય છે.

આંધી—કોઈ વખત ઘણા મોટા વિસ્તાર ઉપર ધૂળ અગર રેતીના ગોટા ઊડાડતો સખ્ત પવન ઊપડે છે. આને આપણે આંધી કહીએ છીએ. પશ્ચિમ તરફથી આવતાં તોફાનોની પાછળ ઉત્તરમાંથી સખ્ત પવન વાય ત્યારે આંધી જોવામાં આવે છે. વળી ઊનાળામાં જ્યારે સિંધ અને રાજપુતાના રણો ઘણાં જ તપે છે ત્યારે ત્યાં

હવાનું દબાણ ઘણું જ ઓછું થવાથી પવન સખ્ત રીતે વાય છે અને પોતાની સાથે ધૂળ અને રેતીને પણ ઊડાડે છે. આંધીમાં અને ધુમ્મસમાં દૃષ્ટિમર્યાદાનો પ્રદેશ ઘણો જ ઓછો થઇ જાય છે. કેટલીક વાર તો થોડા જ છેટે ઊભેલા માણસનું મોં પણ જોઈ શકાતું નથી.

લૂ—ગરમી વધારે હોવાથી હવાના ઓછા દબાણને લઇને સખ્ત પવન વાય છે તે ગરમ હોય છે. આવું બને છે ત્યારે લૂ વાય છે એમ આપણે કહીએ છીએ. પણ પશ્ચિમ તરફથી આવતાં હવાનાં તોફાનની પાછળ ઉત્તરમાંથી જે પવન વાય છે તે મોટે ભાગે ઠંડો હોય છે.



પ્રકરણ ૫ મું

હિન્દુસ્તાનની આબોહવા

ગુજરાતની આબોહવા વિષે વિચાર કરતાં હિન્દુસ્તાનની આબોહવા વિષે પણ આપણને સાથેસાથે જ વિચાર કરવો પડે છે; કારણ કે ગુજરાતનું હવામાન એ એની પાસે આવેલા બીજા ભાગોના કે હિન્દુસ્તાનના હવામાનથી જૂદું નથી. ગુજરાતની દૈનિક હવા એ જેમ સમસ્ત પ્રાંતની વસ્તુસ્થિતિનો એક ભાગ છે તેમ હિન્દુસ્તાનની દૈનિક હવા એ પણ એની આસપાસના પ્રદેશના ફેરફારની અસરનું પરિણામ છે. ગુજરાત પ્રાંત કે હિન્દુસ્તાન દેશના હવામાનમાં આમ કંઈ અગત્યનો ફેરફાર નથી અને જે કંઈ છે તે તેનાં સ્થાનિક અંગોની અસરને લીધે જ છે. ગુજરાતની દક્ષિણે આવેલા અરબી સમુદ્ર અને ઉત્તરે અને વાયવ્ય કોણમાં આવેલું રણ એ બે અંગોની અસરને લઈને ગુજરાતનાં હવામાન અને આબોહવા આસપાસના ભાગ કરતાં જૂદાં પડે છે. આ કારણોને લીધે ગુજરાતની આબોહવા વિષે વિચાર કરતાં હિન્દુસ્તાનની આબોહવાને આપણે લક્ષ બહાર નહીં રાખી શકીએ. આથી આ પ્રકરણમાં હિંદુસ્તાનનાં હવામાન ને આબોહવા વિષે આપણે પ્રથમ વિચાર કરીશું.

દરેક જણ જાણે છે કે પૃથ્વી પરના દરેક સ્થળની આબોહવા જૂદીજૂદી છે. દરેક સ્થળે થોડા અથવા વધુ પ્રમાણમાં હવા બદલાતી જ રહે છે. બીજી રીતે કહીએ તો પવન, વરસાદ, ગરમી, ઠંડી, ભેજ વગેરે જૂદેજૂદે સ્થળે એક જ વખતે જૂદાંજૂદાં હોય છે અથવા તો ઘડીએઘડીએ એક જ સ્થળે તેઓ બદલાયા કરે છે. આથી કરીને જૂદાજૂદા મહીનાઓમાં અને જૂદીજૂદી ઋતુઓમાં

દિવસને જૂદેજૂદે વખતે ઘણા ફેરફાર થવા સંભવ છે એ જાણવુ જરૂરનું છે એટલુ યાદ રાખવુ જોઇએ કે દરેક પ્રદેશની દૈનિક હવાનો આધાર ત્યાંની સ્થાનિક વસ્તુસ્થિતિ ઉપરાંત આસપાસના પ્રદેશોની વસ્તુસ્થિતિ ઉપર પણ મોટે ભાગે રહે છે. વળી એટલુ પણ સમજવાની જરૂર છે કે હવા એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે ખસતાં જેજે સ્થળોદ્વારા પસાર થાય છે તેતે સ્થળોની વસ્તુ-સ્થિતિની એના ઉપર અસર થાય છે, અથવા તો કોઇ પણ સ્થળની સ્થાનિક વસ્તુસ્થિતિ સામાન્ય હવા ઉપર અસર કરી એમા અમુક પ્રકારના ફેરફાર કરે છે

હિન્દુસ્તાનની આબોહવાના જૂદાજૂદા પ્રકાર

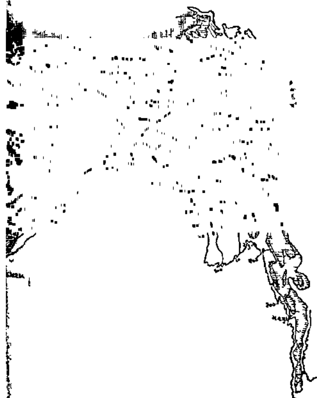
હિન્દુસ્તાન જેવડા પૃથ્વીના બીજા પ્રદેશોને મુકાબલે હિન્દુ-સ્તાનમા વિવિધ પ્રકારની આબોહવાનો અનુભવ થાય છે. આસામના ચેરાપુંજીમા સાધારણ રીતે સરેરાશ ૪૬૦ ઇંચ વરસાદ પડે છે પશ્ચિમઘાટના કેટલાક સ્થળોએ તેમ જ બ્રહ્મદેશના કાંઠા ઉપરના પર્વતોમા ૩૦૦ ઇંચ જેટલો વરસાદ પડે છે સિંધના ઉત્તર ભાગમા ૩ ઇંચથી પણ ઓછો વરસાદ પડે છે હિન્દુ સ્તાનમા એક વર્ષ દરમિયાન વધુમા વધુ વરસાદ ઈ સ ૧૮૬૧ મા ચેરાપુંજીમા ૯૦૫ ઇંચ પડ્યો હતો આથી ઊલટુ સિંધના ઉત્તર ભાગમા કેટલેક સ્થળે કેટલીક વાર વરસાદ બીલકુલ પડતો જ નથી કોઈ વાર ચોવીસ કલાકમા ૨૫ ઇંચ જેટલો વરસાદ પડે છે પણ ૧૫ ઇંચથી વધુ વરસાદ તો સાધારણ રીતે ઘણીએ વાર પડે છે જૂનથી સપ્ટેમ્બર માસમા ચોમાસામા ખૂબ જ વરસાદ વરસે છે પણ શિયાળામા ડિસેમ્બરથી એપ્રિલમાસમા દિવસોના દિવસો સુધી વરસાદ પડતો જ નથી, એટલું જ નહીં પણ ઘણે ભાગે આકાશમા વાદળા પણ જોવામા આવતા નથી ચોમાસામા દરિયાકાંઠે અને ડુંગરો પર હવા ભેજથી તરબોળ રહે છે, પણ ઊનાળામા અંદરના કેટલાક ભાગોમા ઘણી વાર હવા તદ્દન સૂકી

હોય છે. દરિયા કાંઠે કેટલીક વાર ફરકાં, વાયુચક્રો અગર હવાનાં સખ્ત તોફાનોને લીધે વરસાદનાં તોફાન થાય છે. સખ્ત પવનને લીધે સમુદ્રમાં ભરતી ખૂબ ચઢે છે અને તેથી નીચાણના પ્રદેશોમાં રેલછેલ થઈ રહે છે. આથી ખેતીને ઘણું જ નુકશાન થાય છે. કેટલીક વાર માણુસ તેમ જ જાનવરોના જાનની પણ ખુઆરી થાય છે. ચોમાસામાં અહીંતહીં એકદમ લીલોતરી ઊગી નીકળે છે ત્યારે ઊનાળામાં એ જ પ્રદેશો તડકાથી બળીબળી ઉજ્જડ બની જાય છે. આકાશ ધૂળથી ઢંકાઈ જાય છે, સખ્ત તાપ પડે છે અને એટલી બધી લૂ વાય છે કે ત્યાંના કાયમનાં રહેનારાં માણસોથી પણ તે ખમાતાં નથી. ઊનાળો પૂરો થતાં થોડા જ દિવસોમાં ઘણે સ્થળોએ ચોમાસું બેસે છે. કોઈ વર્ષ કોઈ ભાગમાં અતિવૃષ્ટિ અને રેલને લીધે લીલો દુકાળ પડે છે; તો કોઈ વર્ષે એ જ પ્રદેશમાં વરસાદની તાણને લીધે સૂકો દુકાળ પડે છે. હિમાલયપર્વત ઉપર આવેલાં સ્થળોમાં આખું વર્ષ ગરમી થોડી હોય છે અને ખાસ કરીને શિયાળામાં હવા ઘણી જ ઠંડી હોય છે. ટેકરિયો ઉપર મોટે ભાગે આબોહવા ઠંડી હોય છે ત્યારે હેઠળનાં મેદાનોમાં સખ્ત તાપ પડે છે. રાજપુતાનાના રણની આસપાસનાં સ્થળોએ તો કોઈકોઈવાર ૧૨૬° ફે. કે તેથી પણ વધારે ગરમી બપોરને વખતે હોય છે. હિન્દુસ્તાનની આબોહવામાં ઉષ્ણ અને સમશીતોષ્ણ કટિબંધની આબોહવાનાં લક્ષણોનું મિશ્રણ હોય છે. આનું કારણ એ છે કે વર્ષના એક ભાગમાં સખ્ત તડકો, ખૂબ ભારે વરસાદ અને હવાનાં સખ્ત તોફાનો થાય છે ત્યારે બીજા ભાગમાં જરાક ઠંડી અને થોડોક વરસાદ પડે છે. આપણા હિન્દુસ્તાનમાં ચોમાસું એ એક બહુ જ અગત્યની ઋતુ છે. વર્ષના એક ભાગમાં વાદળાં અને વરસાદ નહીંજેવાં અને ઈશાનમાંથી આવતો સૂકો પવન વાય છે ત્યારે વર્ષના બીજા ભાગમાં નૈર્ઋત્ય ચોમાસાની ઋતુમાં દરિયા તરફથી

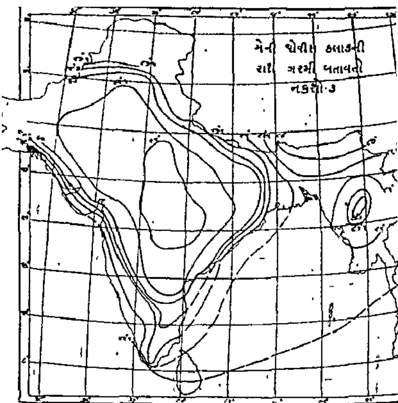
પવન આવે છે, હવા ખૂબ ભેજવાળી રહે છે, ખૂબ વાદળાં જોવામાં આવે છે અને વરસાદ સારી પેઠે પડે છે.

ભૌગોલિક અંગોની અસર

હિન્દુસ્તાનની ભૌગોલિક પરિસ્થિતિ હવાના સંચરણ ઉપર, ગરમીઠંડીના પ્રમાણ ઉપર, ભેજના પ્રમાણ ઉપર અને વરસાદ ઉપર (જુઓ નકશો ૧) બહુ જ અગત્યની અસર કરે છે. હિન્દુસ્તાનના વાયુશાસ્ત્ર વિષે વિચાર કરતી વખતે આ બાબતને ખાસ કરીને ધ્યાનમાં રાખવાની જરૂર છે. હિન્દુસ્તાનનો દક્ષિણ પ્રદેશ દ્વીપકલ્પની આકૃતિયે હિન્દીમહાસાગરથી વીંટાયલો છે. આ દ્વીપકલ્પની પશ્ચિમે પશ્ચિમઘાટના પર્વતોની હાર છે અને ત્યાંથી આછો ઢાળ ઊગમણી કોર ઢળે છે. એની ઉત્તરે મધ્યહિન્દનો ઉચ્ચ પ્રદેશ આવેલો છે. એનો આછોઆછો ઢાળ સિન્ધુગંગાના પ્રદેશ તરફ ઢળે છે. ડુંગરોના ભાગ સીવાય આ પ્રદેશની ઊંચાઈ કોઈ ઠેકાણે ૮૦૦ ફૂટથી વધારે નથી. સિન્ધુગંગાના પ્રદેશની ઉત્તરે હિમાલયપર્વતની હાર આવેલી છે. એના મધ્ય ભાગની ઊંચાઈ લગભગ ૨૦૦૦ ફૂટની છે. એથી પણ ઉત્તરે તિબેટનો ઉચ્ચ પ્રદેશ આવેલો છે અને એની પૂર્વપશ્ચિમ લંબાઈ લગભગ ૨૦૦૦ માઈલ છે, ઉત્તરદક્ષિણ પહોળાઈ લગભગ ૫૦૦ માઈલની છે અને સરાસરી ઊંચાઈ લગભગ ૧૦૦૦૦ ફૂટથી પણ વધારે છે. હિન્દની વાયવ્ય દિશ તરફ પણ પર્વતો આવેલા છે. આ પર્વતો ઉત્તર અને દક્ષિણ તરફ વળે છે અને તેમાંથી બનતો ઉચ્ચ પ્રદેશ ઓછામાં ઓછા ૧૦૦૦ માઈલ ઠેઠ પશ્ચિમ ઇરાન સુધી ફેલાયલો છે સિંધના જેકોબાબાદની ઉત્તરે આ ડુંગરોની સરેરાશ ઊંચાઈ ઓછામાં ઓછી ૬૦૦૦ ફૂટ છે અને પશ્ચિમ તરફના ઉચ્ચ પ્રદેશના ઘણાખરા ભાગની સરેરાશ ઊંચાઈ ૪૦૦૦ થી ૫૦૦૦ ફૂટ જેટલી છે.

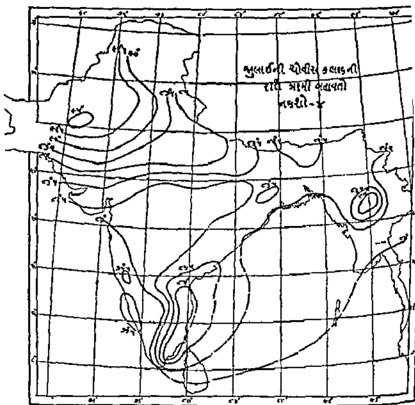


જરાતની આબોહવા' પૃષ્ઠ ૫૨



શો નં. ૩

(૧) જુઓ 'હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃ૪ ૫૩
(૨) જુઓ સમજૂતી માટે નકશો ૨



શો નં. ૪

(૧) 'જુઓ હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃષ્ઠ ૫૩
(૨) જુઓ સમજૂતી માટે નકશો ૨

ગરમીઠંડી અને તેની વધઘટ

આપણે જાણીએ છીએ કે ગરમીઠંડીના દૈનિક અને ઋતુવાર ફેરફારનુ મુખ્ય કારણ સૂર્ય છે હિન્દુસ્તાનના જૂદાજૂદા ભાગોની ગરમીઠંડી ઉપર પૃથ્વી તરફ આવતા અને પૃથ્વી તરફથી બહાર જતા વિકીરણની અને પાણી તેમ જ જમીનના ગરમ ને ઠંડા થવાના જૂદાજૂદા વેગની સામાન્ય રીતે શી અસર થાય છે તે વિષે પણ આગળ આપણે જોઇ ગયા છીએ નકશા ૨ માં હિન્દુસ્તાનના જાન્યુઆરીમાસનું ગરમીઠંડીનું પ્રમાણ આપવામાં આવ્યુ છે. શિયાળાના બીજા મહીનાઓમા પણ ગરમીઠંડીના પ્રમાણમા લગભગ જાન્યુઆરીની માફક જ વધઘટ થાય છે આ નકશા ઉપરથી માલમ પડશે કે શિયાળાની ઋતુમા ઉત્તર હિન્દુસ્તાનમા દક્ષિણ હિન્દુસ્તાન અને હિન્દીમહાસાગર કરતા વધારે ઠંડી હોય છે જમીન અને પાણીના ગરમ અને ઠંડા થવાના જૂદાજૂદા વેગને લીધે દરિયા ઉપર અને દરિયાકાંઠાના સ્થળોએ અંદરના ભાગના સ્થળો કરતા દિવસને જૂદેજૂદે વખતે ગરમીઠંડીમા ઘણા ફેરફાર થતા નથી ઉનાળાની ઋતુમા પાણીના કરતા જમીનનો ગરમ થવાનો વેગ વધારે હોવાથી વિષુવવૃત્તથી ધ્રુવ સુધી ગરમી ઘટવાને બદલે વધારેમા વધારે ગરમી મધ્ય હિન્દુસ્તાનમા પડે છે (જુઓ નકશો ૩) ચોમાસાનો વરસાદ મધ્ય હિન્દુસ્તાનમા શરુ થાય એટલે ત્યા હવા ઠંડી થાય છે અને તેથી જુલાઈમા આ વધારેમા વધારે ગરમીનો ભાગ સિંધ અને રાજપુતાનાના રણ તરફ ખસે છે (જુઓ નકશો ૪.) ઉનાળાની ઋતુમા હિન્દીમહાસાગરના જૂદાજૂદા ભાગો પર ગરમીમા બહુ જ તફાવત હોતો નથી પણ હિન્દુસ્તાનના કરતા મહાસાગર પર સાધારણ રીતે ગરમી ઓછી હોય છે આ ગરમીઠંડીના ફેરફારો વરસાદની બે મુખ્ય ઋતુઓના—શિયાળા અને ઉનાળાના—કારણો છે અને એ બાબતની હકીકત નીચે આપવામા આવી છે.

હવાનું દબાણ અને પવન

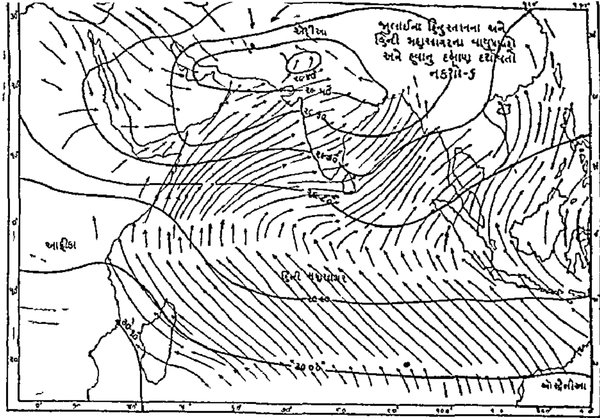
આગળના પ્રકરણમાં દર્શાવવામાં આવ્યું છે કે સામાન્ય રીતે એમ કહી શકાય કે કોઈપણ સ્થળે ગરમી વધારે થાય તો ત્યાં હવાનું દબાણ ઘટે છે અને ઠંડી વધારે થાય તો હવાનું દબાણ વધે છે. એ પણ દર્શાવવામાં આવ્યું છે કે વધુ દબાણના પ્રદેશમાંથી હવા ઓછા દબાણવાળા પ્રદેશ તરફ ખસે છે અને આથી હવાનું સંચરણ ઉદ્દભવે છે તેમ જ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વધારે દબાણના કેન્દ્રની ફરતાં હવા ઘડીઆળના કાંટાની માફક (પ્રદક્ષિણ) ફરે છે અને ઓછા દબાણના કેન્દ્રની ફરતાં હવા ઘડીઆળના કાંટા ફરે છે તેનાથી ઊલટી દિશામાં (પ્રતિદક્ષિણ) ફરે છે. નકશા ૨ ઉપરથી માલમ પડશે કે શિયાળામાં ગરમી દરિયા ઉપર વધુ અને જમીન ઉપર ઓછી હોય છે. આનું પરિણામ એ આવે છે કે જમીન પર હવાનું દબાણ દરિયા કરતાં વધુ હોય છે અને તેથી હિન્દુસ્તાનના દ્વીપકલ્પ ઉપર પવન ઈશાનકોણમાંથી આવે છે (જુઓ નકશો ૫.) કેટલીક વાર દક્ષિણ બંગાળાના ઉપસાગર ઉપર જે પવન વાય છે તે બ્રહ્મદેશની અંદર થઈને આવતા ઈશાની મોસમી પવનનો ભાગ હોય છે. આથી કરીને હવાના આ ઈશાની સંચરણને **ઈશાની ચોમાસુ** પણ કહેવામાં આવે છે.

આ નકશા ૩ અને ૪ ઉપરથી માલમ પડશે કે ઊનાળામાં જમીન ઉપર દરિયા કરતાં ગરમી વધારે હોય છે. આથી કરીને જમીન ઉપર દરિયા કરતાં હવાનું દબાણ ઓછું હોય છે. આથી દ્વીપકલ્પમાં નૈર્ઋતી પવન વાય છે (જુઓ નકશો ૬.) હવાના આ નૈર્ઋતી સંચરણને **નૈર્ઋતી ચોમાસુ** કહેવામાં આવે છે.

નૈર્ઋતી ચોમાસું હિન્દુસ્તાનને બહુ જ ઉપયોગી છે. આ ચોમાસાનું મુખ્ય કારણ આગળ બતાવી ગયા તેમ જમીન અને દરિયાની ગરમીનો તફાવત છે. ઊનાળામાં જમીનના તપવાથી

હવાનુ દબાણ દર્શાવતો
નકશો-૫

નકશો નં. ૫ જુઓ 'હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃષ્ઠ ૫૪



જુલાઈના હિંદુસ્તાનના અને હિંદી મહાસાગરના વાયુપ્રવાહો અને હવાનું દબાણ દર્શાવતો નકશો-૬

હવાનું દબાણ ઓછુ થાય છે અને તેથી આખા એશિયાખંડ ઉપર તથા આફ્રિકાખંડના ઉત્તર પ્રદેશો ઉપર હવાનુ પ્રતિદક્ષિણ સંચરણ થાય છે, અથવા ઓછામા ઓછુ હવાનું દબાણ હિન્દના વાયવ્ય પ્રદેશોમા હોય છે ઉત્તર હિન્દીમહાસાગરની હવા (અરબીસમુદ્ર અને બંગાળી ઉપસાગર સહિત) આ સંચરણમા ભાગ લે છે ઉત્તર હિન્દીમહાસાગર હવાના ઓછા દબાણના પ્રદેશની દક્ષિણે આવેલો હોવાથી એના ઉપર નૈર્ઋતી પવન વાય છે અને તેથી એ સંચરણ ઉપર બનાવ્યા પ્રમાણે નૈર્ઋતી ચોમાસુ કહેવાય છે ઉત્તર હિન્દીમહાસાગરના નૈર્ઋતી વાયુપ્રવાહ દક્ષિણ હિન્દીમહાસાગરના મોસમી પવનનુ જ અનુસંધાન છે આથી મહાસાગરમા લગભગ ૪૦૦૦ માઈલની પવનની મુસાફરી થવાથી એ નૈર્ઋતી હવા પાણીની વરાળથી ખૂબ તરબોળ હોય છે ઉત્તરે અને પૂર્વે આવેલા હિન્દના પર્વતો તરફ આ પ્રવાહો વાવા માડે છે (જુઓ નકશો ૧) પર્વતો સાથે અથડાવાથી પવન જાણે કોઈ જાળમા સપડાઈ ગયો હોય એમ તેમાથી છટકવા માગે છે અને તેથી એને ઊંચે ચઢવુ પડે છે ઊંચે ચઢવાના પરિણામે હવા ઠંડી પડે છે પાણીની વરાળ બંધાઈ જાય છે અને કાળા વાદળા બને છે આને લીધે હિન્દુસ્તાનમા વરસાદ પડે છે હિન્દુસ્તાનના જૂદાજૂદા ભાગોમા વરસાદનું પ્રમાણ આસપાસના ડુંગરો ઉપર ઘણુ જ રહે છે પવન તરફની પર્વતની બાજૂના ભાગમા ભારે વરસાદ પડે છે ત્યારે પર્વતના પાછળના પ્રદેશમા વરસાદ પ્રમાણમા ઓછો પડે છે (જુઓ નકશો ૧.) હિન્દુસ્તાનના વાયવ્ય ભાગમા નહીં જેવો જ વરસાદ પડવાનુ કારણ એ છે કે આસપાસના ડુંગરો ભેજવાળા પવનને અંદરના ભાગમા આવવા દેતા નથી એ ઉપરાંત ઉપરની સૂકી હવા અને સખ્ત ગરમી પણ વાયવ્ય પ્રદેશોમા થતા વરસાદને અટકાવે છે

ફેરકાં, તોફાનો અને વાયુચક્રો

પણ દૈનિક હવાનો આધાર કઈ એકમે ચોમાસું (ઈશાની અને નૈઋતી) પવન ઉપર જ રહેતો નથી ઉત્તરહિન્દની દૈનિક હવા પર ઑક્ટોબરથી મેમાસમા પશ્ચિમ તરફથી આવતા ને હિન્દુસ્તાનમાથી પૂર્વ તરફ ચાલ્યા જતા તોફાનોની ઘણી જ અસર થાય છે આ પશ્ચિમના તોફાનોની અસર થતા ગરમી અને વાદળા વધવા માડે છે અને પછી વરસાદ પણ પડે છે ઉત્તરહિન્દમા વરસાદ ઑક્ટોબરથી મેમાસમા પડે છે તે આ તોફાનોને લીધે જ. કોઈપણ સ્થળ ઉપર આ તોફાન પસાર થાય છે ત્યારે ઉત્તરના ભાગમાથી ઠડો પવન વાવા માડે છે અને ઠડી પડે છે માર્ચ, એપ્રિલ ને મેમાસમા વાયવ્ય પ્રદેશમા ઉત્તરથી પવન વાતા આધી પણ થાય છે નૈઋતી ચોમાસાના સમયમા દરિયા અને જમીન તરફથી આવતી ગરમીના અને ભેજના ઘણા ફેરફારવાળી હવા એક બીજાને મળતા હવાના તોફાનો અને વાયુચક્રો પેદા થાય છે બંગાળી ઉપસાગરમા જે તોફાનો ઉત્પન્ન થાય છે તે પશ્ચિમ દિશા અથવા વાયવ્ય કોણ તરફ ખસે છે આ તોફાનો ઘણે ભાગે હિમાલય કે વાયવ્ય સરહદના ડુગરોમા અગરતો મધ્યહિંદમા શમી જાય છે આ તોફાનોના માર્ગના આસપાસના ભાગોમા પુષ્કળ વરસાદ વરસે છે ચોમાસાનો ઘણોખરો વરસાદ આ તોફાનોને અગે જ પડે છે અરબી સમુદ્રમા ઉત્પન્ન થતા હવાનાં તોફાનો ઘણે ભાગે વાયવ્ય કોણ તરફ ખસે છે અને દ્વીપકલ્પના પશ્ચિમ કીનારાની તેમ જ ગુજરાતની ને સિંધની દૈનિક હવા ઉપર એની અસર થાય છે એક ચોમાસું પૂરૂં થઈ બીજુ બેસે ત્યારે ઑક્ટોબરથી ડિસેમ્બરના વિદાય થતા ચોમાસાને સમયે અને ઊનાળાના એપ્રિલમેમાસમાં પણ હિન્દીમહાસાગર અને તેના સમુદ્રોમા હવાના ફરકા, તોફાન અને વાયુચક્રો ઉત્પન્ન થાય છે.

આમાંનાં કેટલાંક તો બહુ જ ભારે હોય છે. તેઓ જ્યારે દરિયાકાંઠે અથડાય છે ત્યારે જાનમાલને પણ તે બહુ જ નુકશાન કરે છે.

ગરમીઠંડી

દેશના જૂદાજૂદા વિભાગોમાં ગરમીઠંડીનું પ્રમાણ કેટલું છે તે સમજવા સારુ તેતે સ્થળોના સૂર્યનાં કિરણો જેના ઉપર આધાર છે તે અક્ષાંશ તેમ જ તેઓની પાસે દરિયો તેમ જ ડુંગરો આવેલા છે કે કેમ તે હકીકત પણ ખાસ લક્ષમાં રાખવાની જરુર છે. પ્રચલિત પવનો તથા વરસાદ ઉપર પણ ગરમીઠંડીનો આધાર રહે છે. ચારે ઋતુના ગરમીઠંડીના પ્રમાણના ચોક્કસ ખ્યાલ માટે જાન્યુઆરી, મે, જુલાઇ અને ઑક્ટોબર એ મહીનાઓમાં જૂદાજૂદા ભાગોમાં કેટલી ગરમીઠંડી હોય છે એ કોઠા ૨ માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

હિન્દનાં વિવિધ સ્થળોની ગરમીઠંડીનો કોઠો ૧

ગરમીઠંડી (ટેમ્પરેચર) ફે°.

સ્થળ	સરેરાશ વધુમાં વધુ ગરમી				સરેરાશ ઓછામાં ઓછી				દૈનિક ફેરફાર			
	જા.	મે	જૂ	ઑ.	જા.	મે	જૂ.	આ.	જા.	મે	જૂ.	ઑ.
રંગુન	૮૯	૯૨	૮૫	૮૮	૬૫	૭૭	૭૬	૭૬	૨૪	૧૫	૯	૧૨
માંડલે	૮૪	૧૦૦	૯૫	૯૨	૫૭	૭૯	૭૯	૭૫	૨૭	૨૧	૧૬	૧૭
સિલ્ચર	૭૮	૮૯	૯૦	૮૯	૫૩	૭૩	૭૭	૭૨	૨૮	૧૬	૧૩	૧૭
કલકત્તા	૭૭	૯૫	૮૯	૮૭	૫૬	૭૮	૭૯	૭૫	૨૧	૧૭	૧૦	૧૨
કટક	૮૩	૧૦૧	૯૦	૯૦	૬૦	૮૦	૭૯	૭૫	૨૩	૨૧	૧૧	૧૫
રાંચી	૭૪	૯૮	૮૫	૮૩	૫૧	૭૫	૭૩	૬૭	૨૩	૨૩	૧૨	૧૬
પટણા	૭૩	૧૦૦	૯૦	૮૮	૫૧	૭૮	૮૦	૭૩	૨૨	૨૨	૧૦	૧૫
અલ્લાહાબાદ	૭૪	૧૦૭	૯૩	૯૧	૪૮	૮૦	૮૦	૬૭	૨૬	૨૭	૧૩	૨૪
આગ્રા	૭૪	૧૦૭	૯૫	૯૩	૪૬	૭૦	૮૩	૬૨	૩૦	૩૦	૧૫	૩૦
દિલ્હી	૭૦	૧૦૪	૯૫	૯૨	૪૮	૮૦	૮૧	૬૮	૨૨	૨૪	૧૪	૨૨
લાહોર	૬૯	૧૦૫	૧૦૧	૯૫	૪૧	૭૪	૮૧	૬૧	૨૮	૩૧	૨૦	૩૪
મુલ્તાન	૭૦	૧૦૭	૧૦૪	૯૬	૪૪	૭૮	૮૫	૬૬	૨૬	૨૯	૧૯	૩૦
પેશાવર	૬૩	૯૭	૧૦૨	૮૮	૪૧	૭૦	૮૦	૬૦	૨૨	૨૭	૨૨	૨૮
કરાંચી	૭૬	૮૯	૮૮	૮૮	૫૮	૭૯	૮૧	૭૩	૧૮	૧૦	૭	૧૫
જેકોબાબાદ	૭૩	૧૧૨	૧૦૯	૯૯	૪૪	૭૯	૮૫	૬૪	૨૯	૩૩	૨૪	૩૫
બિકાનેર	૭૨	૧૦૭	૧૦૧	૯૬	૪૮	૮૨	૮૩	૭૧	૨૪	૨૫	૧૮	૨૫
અજમેર	૭૩	૧૦૩	૯૨	૯૨	૪૬	૮૦	૭૮	૬૫	૨૭	૨૩	૧૪	૨૭
અમદાવાદ	૮૫	૧૦૭	૯૩	૯૭	૫૮	૭૯	૭૯	૭૨	૨૭	૨૮	૧૪	૨૫
ઇન્દોર	૮૦	૧૦૩	૮૫	૮૯	૫૦	૭૬	૭૩	૬૪	૩૦	૨૭	૧૨	૨૫
નીગોંગ	૭૪	૧૦૭	૯૧	૯૦	૪૭	૮૦	૭૯	૬૫	૨૭	૨૭	૧૨	૨૫
આકોલા	૮૬	૧૦૮	૮૯	૯૨	૫૪	૮૧	૭૫	૬૭	૩૨	૨૭	૧૪	૨૫
નાગપુર	૮૩	૧૦૯	૮૮	૯૧	૫૬	૮૨	૭૫	૬૮	૨૭	૨૭	૧૩	૨૩
રાયપુર	૮૧	૧૦૭	૮૭	૮૮	૫૫	૮૨	૭૫	૭૦	૨૬	૨૫	૧૨	૧૮
મુંબાઇ	૮૩	૯૧	૮૫	૮૮	૬૮	૮૧	૭૮	૭૭	૧૫	૧૦	૭	૧૧
પૂના	૮૬	૯૯	૮૩	૮૯	૫૩	૭૩	૭૨	૬૬	૩૩	૨૬	૧૧	૨૩
ઔરંગાબાદ	૮૫	૧૦૪	૮૭	૯૦	૫૬	૭૫	૭૧	૬૭	૨૯	૨૯	૧૬	૨૪

સ્થળ	બપોરની વધુમાં વધુ ગરમી				સવારની વધુમાં વધુ ઠંડી				દૈનિક વધઘટ			
	જા.	મે	જુ.	ઑ.	જા.	મે	જુ.	ઑ.	જા.	મે	જુ.	ઑ.
હૈદરાબાદ	૮૪	૧૦૩	૮૮	૮૮	૬૦	૮૦	૭૩	૬૯	૨૪	૨૩	૧૫	૧૯
બૅન્ગ્લોર	૮૧	૯૨	૮૨	૮૨	૫૭	૬૯	૬૬	૬૫	૨૪	૨૩	૧૫	૧૭
કોચીન	૮૯	૯૦	૮૪	૮૬	૭૨	૭૮	૭૪	૭૫	૧૭	૧૨	૧૦	૧૧
મદ્રાસ	૮૪	૯૯	૯૬	૮૯	૬૮	૮૧	૭૯	૭૫	૧૬	૧૮	૧૭	૧૪
બેલારી	૮૮	૧૦૨	૯૧	૯૦	૬૨	૭૭	૭૫	૭૧	૨૬	૨૫	૧૬	૧૯
વિઝાગાપટ્ટમ	૮૧	૯૨	૮૯	૮૮	૬૮	૮૧	૭૯	૭૬	૧૩	૧૧	૧૦	૧૨
દાર્જીલિંગ*	૪૭	૬૫	૬૭	૬૨	૩૫	૫૨	૫૮	૫૦	૧૨	૧૩	૯	૧૨
સિમલા*	૪૭	૭૪	૭૧	૬૪	૩૫	૫૭	૫૯	૫૧	૧૨	૧૭	૧૨	૧૩
શ્રીનગર*	૪૧	૭૭	૮૭	૭૪	૨૭	૫૧	૬૪	૪૦	૧૪	૨૬	૨૩	૩૪
ક્વેટા*	૫૦	૮૫	૯૪	૭૪	૩૦	૫૫	૬૮	૪૩	૨૦	૩૦	૨૬	૩૧
આબુશિખર*	૬૬	૮૮	૭૫	૭૯	૫૧	૭૧	૬૬	૬૫	૧૫	૧૭	૯	૧૪
પંચમારી*	૭૨	૯૫	૭૭	૭૯	૪૮	૬૫	૬૮	૫૯	૨૪	૨૦	૯	૨૦
ઊટાકામંડ*	૬૬	૭૦	૬૨	૬૫	૪૩	૫૨	૫૨	૫૧	૨૬	૧૮	૧૦	૧૪

* હવા ખાવાની ટેકરીઓ

જાન્યુઆરી

જાન્યુઆરીમા ગુરતમ અને લઘુતમ તાપની રાશ સામાન્ય રીતે દક્ષિણમા વધુ અને ઉત્તરમા જરા ઓછી રહે છે વધુમા વધુ ગરમીનું પ્રમાણ જ્યારે કોચીનમા ૮૯° ને પેશાવરમા ૬૩° સુધીનું રહે છે ત્યારે વધુમા વધુ ઠંડીનુ પ્રમાણ કોચીનમાં ૭૨° અને લાહોર ને પેશાવરમા ૪૧° સુધીનું રહે છે આ માસમા દૈનિક વધઘટનુ પ્રમાણ મોટુ રહે છે પણ જેમજેમ સ્થળ દરિયાકાંઠેથી દૂર તેમતેમ પ્રમાણ વધારે મોટુ હોય છે દૃષ્ટાંત તરીકે, આગ્રા, ઇન્દોરમા દૈનિક વધઘટ ૩૦° જેટલી થાય છે અને મુંબાઈ, મદ્રાસ અને વિઝાગાપટ્ટમમાં ફક્ત ૧૩° જેટલી જ થાય છે

મે

મેમાસમા જાન્યુઆરી કરતા ઉત્તર હિન્દના ઘણાખરા ભાગોમા તેમ જ દેશના મધ્યભાગમા ગરમી ૨૦° થી ૩૦° અને કાંઠા ઉપર ૧૦° જેટલી વધારે હોય છે સંયુક્ત પ્રાંતો, રાજપુતાના, ઉત્તર સિન્ધ અને દેશના મધ્ય ભાગમા ગરમી ૧૦૫° થી વધુ હોય છે વધુમા વધુ ગરમી ૧૧૨° જેટલી જેકોકાબાદમા પડે છે આથી ઊલટુ મુંબાઇ અને કોચીનમા ૯૧° થી વધારે તાપ પડતો નથી આ મહીનામા ઓછામા ઓછી ગરમીના પ્રમાણમા ઘણો ફેરફાર થતો નથી પણ મોટે ભાગે તે ૭૫° થી ૮૦° રહે છે દૈનિક વધઘટનો આધાર આને લીધે વધુમા વધુ ગરમીના પ્રમાણમા રહે છે, દૃષ્ટાંત તરીકે, આગ્રા, લાહોર, મુલતાન અને જેકોકાબાદમા દૈનિક વધઘટ ૩૦° થાય છે ત્યારે કરાચી અને મુંબાઇમા ફક્ત ૧૦° વધઘટ થાય છે

જુલાઈ

જુલાઈમા ગરમીઠંડીનો આધાર સામાન્ય રીતે વરસાદ ઉપર રહે છે મધ્ય પ્રદેશમાં વરસાદને લીધે ગરમી ૧૫° થી ૨૦° ઓછી થઈ જાય છે વધુમા વધુ ગરમીની ગરા જેકોકાબાદ ૧૦૯° થી પૂનાની

૮૩° સુધીની હોય છે જુલાઈમા ઓછામા ઓછી ગરમી ઉત્તર હિન્દમા મેમાસ કરતા વધુ અને મધ્યભાગ અને દખ્ખણ કરતા ઓછી હોય છે એનુ પ્રમાણ જેકોકાબાદમા ૮૫° ને પૂના અને ઔરંગાબાદમા ૭૨° ના ગાળામા હોય છે પંજાબ અને ઉત્તરસિંધ સીવાયના ઘણાખરા સ્થળોએ દૈનિક વધઘટ ૧૫° ની અંદર હોય છે, દષ્ટાંત તરીકે, કરાચી અને મુંબાઈમા દૈનિક વધઘટ ૭° જ થાય છે

ઑક્ટોબર

ઑક્ટોબરમા ઉત્તર હિન્દમા ગરમી ઘણી ઓછી થઈ જાય છે અને દખ્ખણમા જરા વધે છે વધુમા વધુ ગરમીનો ગાળો જેકોકાબાદમા ૯૯° થી રાંચીમા ૮૩° હોય છે ઓછામા ઓછી ગરમી પેશાવરમા ૬૦° થઈ જાય છે પણ મુંબઈમા ૭૭° જેટલી રહે છે દૈનિક વધઘટ પંજાબ અને ઉત્તર સિંધમા ૩૦° થી ૩૫° અને દ્વીપકલ્પના પશ્ચિમ કાંઠે ૧૦° થાય છે

ગરમીઠંડીની વધઘટ

નવમા કોઠામાં આપેના આંકડા વધુમા વધુ ગરમી અને ઠંડીના આંકડા દર્શાવે છે પણ પશ્ચિમના તોફાનોની પાછળ ઉત્તરથી આવતા ઠંડા પવનના સમયમા માર્ચથી મેમા લૂના વખતના અને ધોધમાર વરસાદના દિવસોમા ગરમી-ઠંડીના પ્રમાણમા ઘણો જ ફેરફાર થાય છે રાશથી ૨૦° અગર તો વધારેની વધઘટ ઉપર જણાવેલા સજોગોમા થઇ શકે પંજાબ અને તેની પાસેના પ્રદેશમા હિમ ઘણી વાર પડે છે ઊનાળામા ઉત્તર સિન્ધ, ઉત્તર રજપુતાના, દક્ષિણ પંજાબ અને સંયુક્ત પ્રાંતોમા લૂ લાગવાથી ઘણા મરણ થાય છે દરિયાકાંઠા પાસે હોય તો બપોરની ગરમીનુ પ્રમાણ ઓછુ થાય છે અને સવારની ઠંડીનુ પ્રમાણ ઘટે છે. પણ ડુંગરની પડોશના સ્થળોએ એથી ઊલટુ બને છે સવારમા ઠંડી વધારે અને બપોરે ગરમી વધુ હોય છે

ડુંગરાઉ સ્થળોમાં ગરમીઠંડી

પહેલા કોઠામાં આપેલાં સ્થળોની ઊંચાઈ એકસરખી નથી; દષ્ટાંત તરીકે, દખ્ખણનો પ્રદેશ સમુદ્રની સપાટીથી લગભગ ૧૫૦૦ ફૂટ ઊંચે છે. જેમજેમ ઊંચે જઈએ તેમતેમ ૩૦૦ ફૂટે ૧° ફે. જેટલી ગરમી ઓછી થાય છે.

આ કારણોને લીધે ડુંગરાઉ સ્થળોની અગર ટેકરીઓની હવા મધુરી હોય છે. હવા ખાવાનાં આવાં સ્થળો હિમાલય તથા દ્વીપકલ્પના ધાટોમાં આવેલાં છે. ત્યાંની હવા નીચેના મેદાનોમાં આવેલા સ્થળો કરતાં વધુ ઠંડી હોય છે. હિમાલયનાં સ્થળોમાં વરસના જૂદાજૂદા વખતમાં ગરમીઠંડીની બહુ જ વધઘટ થાય છે. પણ દક્ષિણ હિન્દનાં સ્થળોની વસ્તુસ્થિતિમાં પ્રમાણમાં ઘણો ફેરફાર નથી થતો. ઊંચાઈ વધે તેમ ગરમીની દૈનિક વધઘટ ઓછી થાય છે. આથી નીચેનાં મેદાનનાં સ્થળો કરતાં ટેકરીઓ ઉપર એવી વધઘટ ઓછી હોય છે. આ કારણને લીધે ટેકરીઓની આબોહવા મનુષ્યોને વિશેષ પ્રિય લાગે છે. કોઠા ૧ માં કેટલાંક હવા ખાવાનાં સ્થળોની ગરમીઠંડીનાં પ્રમાણ પણ આપવામાં આવ્યાં છે.

વરસાદ

કોઠા ૨ માં હિન્દના બત્રીસ પેટાભાગોમાંની જૂદીજૂદી ઋતુઓ, આખા વર્ષ દરમિયાન થતો સરાસરી વરસાદ અને સરાસરી વરસાદના દિવસોનું પ્રમાણ આપવામાં આવ્યું છે.

કોઠો ૨

મુખ્યમુખ્ય ઋતુઓવાર હિંદના પેટાવિભાગોના વરસાદનું પ્રમાણ

પેટાવિભાગ	જાન્યુ-ફેબ્રુ.		માર્ચ-મે		જૂન-સપ્ટે.		ઑક્ટો-ડિ.		રાશના ૧૦૦ ટકા જૂન-સપ્ટે.ની વધઘટનું પ્રમાણ	વાર્ષિક	
	૧*	૨*	૧	૨	૧	૨	૧	૨		૧	૨
અગ્નિદેશનો કાંઠો	૦·૩	૦·૬	૧૪·૧	૧૫·૨	૧૦૦·૩	૮૯·૧	૧૦·૯	૧૪·૫	૮	૧૨૬	૧૧૯
ઉત્તર અગ્નિદેશ	૦·૩	૦·૯	૭·૬	૧૧·૫	૩૧·૧	૪૩·૪	૭·૭	૧૧·૧	૧૦	૪૭	૬૭
આસામ	૨·૨	૪·૯	૨૫·૧	૩૨·૪	૬૬·૧	૬૮·૪	૭·૦	૯·૮	૮	૧૦૦	૧૧૫
બંગાળા	૧·૩	૨·૪	૧૨·૬	૧૫·૭	૫૪·૭	૫૯·૬	૬·૦	૬·૬	૧૦	૭૫	૮૪
ઓરિસ્સા	૧·૬	૨·૬	૫·૭	૯·૩	૪૪·૭	૫૪·૯	૬·૫	૭·૩	૧૧	૫૯	૭૩
છોટાનાગપુર	૧·૯	૩·૬	૩·૭	૭·૧	૪૩·૫	૫૨·૪	૩·૪	૪·૮	૧૧	૫૨	૬૮
બિહાર	૧·૧	૨·૪	૩·૩	૫·૫	૪૧·૧	૪૪·૪	૨·૭	૩·૩	૧૬	૪૮	૫૬
પૂર્વ સંયુક્ત પ્રાંતો	૧·૨	૨·૭	૧·૧	૨·૬	૩૪·૬	૩૮·૩	૨·૩	૨·૪	૧૯	૩૯	૪૬
પશ્ચિમ સંયુક્ત પ્રાંતો	૧·૮	૩·૫	૧·૬	૩·૬	૩૨·૬	૩૩·૭	૧·૪	૧·૯	૧૯	૩૭	૪૩
પૂર્વ અને ઉત્તર પંજાબ	૨·૨	૪·૨	૨·૧	૪·૫	૧૮·૦	૧૯·૬	૦·૯	૧·૮	૨૭	૨૩	૩૦
નૈઋતી પંજાબ	૧·૦	૨·૫	૧·૬	૩·૯	૭·૦	૯·૦	૦·૪	૦·૯	૩૭	૧૦	૧૬
કાશ્મીર	૭·૩	૧૦·૧	૧૦·૦	૧૫·૭	૨૧·૭	૨૪·૯	૩·૫	૫·૬	૧૬	૪૨	૫૬
વાયવ્ય સરહદનો પ્રાન્ત	૨·૫	૫·૦	૪·૨	૮·૬	૭·૮	૧૧·૧	૧·૧	૨·૩	૨૭	૧૬	૨૭

બલુચિસ્તાન	૨·૪	૫·૧	૨·૨	૫ ૨	૨·૪	૪ ૨	૧·૧	૨·૫	૫૦	૮	૧૩
સિન્ધ	૦ ૫	૧·૩	૦·૫	૧·૧	૫·૫	૬·૩	૦·૨	૦·૪	૫૬	૭	૯
પશ્ચિમ રાજપુતાના	૦·૪	૧·૦	૦·૮	૧·૮	૧૦·૮	૧૩·૯	૦·૫	૦·૭	૩૪	૧૩	૧૭
પૂર્વ રાજપુતાના	૦·૭	૧·૬	૦·૯	૨·૨	૨૩·૪	૨૮·૨	૦·૯	૧·૫	૨૪	૨૬	૩૩
ગુજરાત	૦ ૨	૦·૪	૦·૪	૦·૯	૩૦·૬	૩૪ ૫	૧·૧	૧·૩	૨૭	૩૨	૩૭
પશ્ચિમ મધ્ય હિન્દ	૦·૭	૧·૫	૦·૮	૧·૮	૩૧·૯	૩૫ ૯	૧·૪	૨·૨	૧૬	૩૫	૪૧
પૂર્વ મધ્ય હિન્દ	૧·૪	૨·૯	૧·૧	૨·૬	૩૭·૯	૪૧·૫	૨·૦	૨ ૯	૨૧	૪૨	૫૦
વરાડ	૦·૭	૧·૪	૧·૧	૨·૫	૨૮·૦	૩૮·૩	૨·૫	૪·૦	૨૧	૩૨	૪૬
પશ્ચિમ મધ્ય પ્રાંતો	૧·૩	૨·૪	૧·૪	૩·૩	૪૧·૧	૪૭·૨	૨·૭	૩·૮	૧૪	૪૭	૫૭
પૂર્વ મધ્ય પ્રાંતો	૧·૬	૨·૭	૨·૧	૪·૬	૪૭·૧	૫૧·૫	૨·૯	૪·૨	૧૧	૫૪	૬૩
કોંકણ	૦·૧	૦·૩	૨·૦	૨·૬	૧૦૦·૯	૮૩ ૮	૫·૫	૭ ૪	૧૪	૧૦૯	૯૪
મુંબાઈ દખ્ખણ	૦·૨	૦·૫	૨·૧	૪·૦	૨૪ ૨	૩૬·૯	૪·૩	૬·૬	૧૫	૩૧	૪૮
ઉત્તર હૈદરાબાદ	૦·૪	૦·૮	૧·૬	૩·૫	૨૮·૮	૪૦·૪	૩·૪	૫ ૨	૨૦	૩૪	૫૦
દક્ષિણ હૈદરાબાદ	૦·૪	૦·૮	૨·૩	૪·૬	૨૩ ૭	૩૭·૪	૪·૩	૬·૫	૨૧	૩૧	૪૯
મૈસુર	૦·૩	૦·૪	૫·૩	૮ ૯	૨૩ ૪	૩૩ ૭	૮·૨	૧૨·૪	૧૯	૩૬	૫૫
મલબાર [ભાગ	૧·૪	૨·૧	૧૨·૫	૧૬·૯	૬૬·૨	૬૭·૫	૨૦·૧	૨૫·૨	૧૭	૧૦૦	૧૧૨
મદ્રાસનો અગ્નિખૂણાનો	૧·૫	૨·૦	૪·૩	૬·૬	૧૧ ૯	૧૮·૩	૧૮·૦	૨૧ ૪	૨૧	૩૬	૪૮
મદ્રાસ દખ્ખણ	૦·૩	૦·૫	૨ ૫	૪·૫	૧૫·૨	૨૫·૨	૬·૭	૯ ૭	૨૪	૨૫	૪૦
ઉત્તર મદ્રાસ કાંઠો	૦·૮	૧·૧	૩·૫	૫·૬	૨૫·૬	૩૬·૪	૧૧·૩	૧૧ ૭	૧૪	૪૧	૫૫

• ખાનું ૧ — વરસાદના ઇંચ ને દોકડા

ખાનું ૨ — વરસાદના દિવસો

શિયાળાનો વરસાદ

ઉત્તર હિન્દ સીવાય બીજા સ્થળોએ શિયાળાના જાન્યુઆરી અને ફેબ્રુઆરી માસમા વરસાદ બહુ જ ઓછો પડે છે વાયવ્ય હિન્દના ડુંગરાઓમા તથા ડુંગરાઉ પ્રદેશોમા આ વરસાદ ખૂબ પડે છે, દષ્ટાંત તરીકે, કાશ્મીરમા ૭" જેટલો પડે છે પણ જેમ-જેમ ડુંગરાઉ પ્રદેશોમાંથી આપણે દૂરદૂર જતા જઈશુ તેમતેમ વરસાદ ઓછો થતો જશે આ વરસાદ પશ્ચિમ તરફથી આવતા તોફાનોને લીધે પડે છે કેટલીક વાર તો પશ્ચિમ હિમાલયમા ભારે વરસાદ અને તુષાર પડે છે શિયાળુ વરસાદ પંજાબ અને સયુક્ત પ્રાંતોના ઘઉના પાકને બહુ જ કામનો છે વરસોવરસ આ વરસાદનું પ્રમાણ બહુ જ અનિયમિત રહે છે જોઈએ તે કરતા વધુ પ્રમાણમા વધઘટ થાય તો પાકને નુકશાન થાય છે હિન્દના વાયવ્ય પ્રદેશમા રાશ ૧.૬ છે પણ ઈ સ ૧૯૦૭મા માત્ર ૦ ૧ ની રાશ આવી હતી અને ઇ સ ૧૯૧૧ મા ૪ ૩" ની રાશ આવી હતી આ પ્રદેશમા વરસાદની વધઘટની રાશ ૦.૮" ની છે એટલે રાશ કરતા ૫૦ ટકા ફેરફાર સભની શકે છે અને આથી ત્યા ૦.૮ થી ૨ ૪ જેટનો વરસાદ થઇ શકે વાયવ્ય હિન્દમા આ વખતે હવાનું દબાણ આસપાસના ભાગો કરતા વધારે હોય છે અને તેથી વાયવ્ય અગર ઈશાનમાથી સૂકો પવન વાય છે

ઉનાળાનો વરસાદ

ઉનાળાનો વખત એ એક ચોમાસાથી બીજુ ચોમાસુ બેસવાનો વખત છે. આ વખતે વાયવ્ય હિન્દમા ગરમી વધવાથી શિયાળાનુ હવાનુ વધુ દબાણ નાશ પામી ગંગાપ્રદેશ પર હવાનુ દબાણ ઓછુ થાય છે આ પ્રકારના હવાના પ્રમાણના ફેરફારને લીધે આસામ અને બંગાળામા નીચેના ઉપસાગરમાથી ભીનો પવન વાવા માડે છે આને લીધે એ ભાગોમા ગાજવિજના તોફાનો થાય છે માર્ચથી મેની ઉનાળાની ઋતુનો વરસાદ વાયવ્ય

હિન્દમાં પશ્ચિમનાં તોફાનોને લીધે, ઇશાની હિન્દમાં પશ્ચિમનાં તોફાનો તેમ જ ગાજવિજનાં તોફાનોને લીધે અને દખ્ખણનાં ગાજવિજનાં તોફાનોને લીધે થાય છે. નીચલા બ્રહ્મદેશનો (બ્રહ્મદેશના કાંઠાનો) મેમહીનાનો થોડો વરસાદ તે મહીનાના બીજા પખવાડિયામાં શરુ થતા નૈર્ઋતી ચોમાસાને લીધે ત્યાં પડે છે. વાયવ્ય હિન્દના કાશ્મીરમાં ૧૦" જેટલો અને બીજે ઠેકાણે ૪" થી ઓછો વરસાદ પડે છે. ઈશાની હિન્દમાં આસામમાં ૨૫" અને બંગાળામાં ૧૩" જેટલો વરસાદ પડે છે. દખ્ખણમાં અને મદ્રાસ ઈલાકામાં વરસાદનું પ્રમાણ મલબારમાં ૧૩" થી હૈદ્રાબાદમાં ૨" ના ગાળામાં રહે છે. મધ્ય હિન્દમા ૨" ઇંચથી પણ ઓછો વરસાદ પડે છે. બંગાળામાં આ વખતે કેટલીક વાર ગાજવિજનાં તોફાનોથી—ત્યાંની ભાષામાં કાલવૈશાખીથી—ઘણું જ નુકશાન થાય છે.

નૈર્ઋતી ચોમાસાનો વરસાદ

નૈર્ઋતી ચોમાસું એ આપણા દેશની આબોહવાનું એક અગત્યનું અંગ છે; કારણકે એ દરમિયાન આપણા દેશમાં ઘણોખરો વરસાદ પડે છે અને ઊનાળાની સખત ગરમી કમી થઇ જાય છે. ખેતીવાડીની દૃષ્ટિએ પણ આ વરસાદ બહુ જ અગત્યનો છે; કારણકે આપણા દેશની લગભગ ૯૦ ટકા વસતિનો આધાર ખેતી ઉપર જ છે. નૈર્ઋતી ચોમાસાનાં કારણો આગળના પ્રકરણમાં ટૂંકાણમાં દર્શાવવામાં આવ્યાં છે. નૈર્ઋતી ચોમાસું બેસે છે તે જ સાથે વાયવ્ય હિન્દમાંનું હવાનું દબાણ પણ ત્યાં પડતી ગરમીને લીધે ઓછું થાય છે. વાયવ્ય હિન્દ અને ગંગાપ્રદેશ ઉપરના હવાના આ ઓછા દબાણને લઇને તેમ જ દખ્ખણ અને મદ્રાસ ઈલાકાનો ભાગ દ્વીપકલ્પના આકારનો હોઇને દરિયામાં જતો હોવાથી, આપણે આગળ જોઇ ગયા તેમ, દક્ષિણ હિન્દીમહાસાગરમાંથી આવે છે. આના બે ભાગ થઇ જાય છે. એમાંના એક ભાગને અરબીસમુદ્રનું ચોમાસું ને બીજાને બંગાળી ઉપસાગરનું ચોમાસું કહેવામાં આવે છે. બંગાળી

ઉપસાગરનું ચોમાસું મેના બીજા પખવાડિયામાં બ્રહ્મદેશને કાંઠે પહોંચે છે અને ધીમેધીમે ઉત્તર અને વાયવ્ય તરફ આગળ વધીને જૂનના પહેલા અઠવાડિયામાં આસામ અને બંગાળામાં પહોંચે છે. હિમાલય પર્વતની હારો ચોમાસાના પ્રવાહને સંયુક્ત પ્રાંતોમાંથી પૂર્વ પંજાબમાં વાળે છે. પાછળના પ્રદેશમાં ચોમાસું લગભગ જૂનની આખરે પહોંચે છે. અરબી સમુદ્રનું ચોમાસું જૂનના આરંભમાં મલબારકાંઠે આવે છે અને મુંબાઇકાંઠે અને પશ્ચિમ દખ્ખણમાં એકાદ અઠવાડિયામાં પહોંચી જાય છે. ત્યાર બાદ લગભગ દસમી તારીખ સુધીમાં આ ચોમાસું મધ્યહિન્દમાં પહોંચે છે અને પછી એક અઠવાડિયામાં તે ગુજરાત અને પૂર્વ રાજપુતાનામાં પણ પહોંચી વળે છે. વાયવ્ય સરહદનો પ્રદેશ અને તેની આજૂબાજૂના ભાગોમાં આ ચોમાસું જુલાઇના પહેલા અઠવાડિયા પછી જ પહોંચે છે.

જૂદાજૂદા ભાગોના ચોમાસાના વરસાદનો ખ્યાલ કરવા પહેલાં આગળ જણાવ્યા પ્રમાણે જેની ઘણી જ અસર થાય છે તે દેશનાં ભૌગોલિક અંગો વિષે વિચાર કરવાની જરૂર છે (**જુઓ નકશો ૧.**) સાધારણ રીતે એમ કહી શકાય છે કે ચોમાસાનો પવન જ્યાં સીધો અથડાઇને ઊંચે ચઢે છે એવા પ્રદેશમાં બ્રહ્મદેશના કાંઠા ઉપર અને હિમાલયના ડુંગરાઉ પ્રદેશમાં સૌથી વધારે વરસાદ પડે છે. પછી જેમજેમ અંદરના પ્રદેશમાં આપણે જઇએ તેમતેમ વરસાદ ઓછો થતો જાય છે અને વાયવ્ય પ્રદેશમાં તો તે નહીં જ જેવો પડે છે. મધ્યહિન્દમાં અરબીસમુદ્ર તથા બંગાળાના ઉપસાગરના એમ બન્ને પ્રવાહોમાંથી વરસાદ પડે છે અને તેથી આજૂબાજૂના પ્રદેશો કરતાં ત્યાં જરા તે વધારે પડે છે. મદ્રાસ ઇલાકાના અગ્નિકોણના ભાગોમાં આ ચોમાસામાં બહુ જ ઓછો વરસાદ પડે છે; કેમકે એની પશ્ચિમે આવેલા ડુંગરાને લઇને નૈઋર્ત્યી પવન ત્યાં સીધો આવી શકતો નથી. આ ચોમાસામાં કુલ વરસાદ આ પછીના પૃષ્ઠ ઉપર આપ્યા પ્રમાણે પડે છે:—

બ્રહ્મદેશને કાંઠે	૧૦૦"
મદ્રાસ. આસામ ને બંગાળામાં ...	૫૦" થી ૭૦"
ઉત્તર બ્રહ્મદેશ, બિહાર, ઓરિસ્સા, સંયુક્ત પ્રાંતો, ગુજરાત, મધ્ય હિંદ ને મધ્યપ્રાંતોમાં	૩૦" થી ૫૦"
કાશ્મીર, પૂર્વ રાજપુતાના. વરાડ. મુંબાઈ, દખ્ખણ, હૈદરાબાદ અને મદ્રાસના ઉત્તર કાંઠામાં	૨૦" થી ૩૦"
પૂર્વ પંજાબ, મદ્રાસ, દખ્ખણ અને મદ્રાસના અગ્નિકોણના ભાગોમાં	૧૦" થી ૨૦"
વાયવ્ય સરહદના પ્રાંતોમાં, પંજાબના નૈર્ઋત્ય ભાગોમાં અને સિંધમાં	૧૦" થી ઓછો
બલુચિસ્તાન	માત્ર ૨"

ઉપર આપેલુ પ્રમાણ ચોમાસાની ઋતુની સરાસરી બતાવે છે. જૂદેજૂદે સ્થળોએ અને જૂદેજૂદે વખતે વરસાદ જૂદાજૂદા પ્રમાણમા પડે છે એ ખાસ યાદ રાખવાની જરુર છે. ઘણી વાર ઓચિંતો મુશળધાર વરસાદ પડી જાય છે. આવો ધોધમાર વરસાદ મુખ્યત્વે કરીને હવાનાં તોફાનો અને વાયુચક્રોને લીધે પડે છે. જુલાઈ તેમ ઑગસ્ટમાં વચ્ચેવચ્ચે ઘણા દિવસનો ઊઘાડ પડે છે. વરસાદ અને ઊઘાડનો ગાળો નિયમસર આવ્યા કરે તો ખેતીવાડી સારી રહે પણ વરસાદ કે ઊઘાડ જોઈએ તે કરતાં વધુ લમાય તો નુકશાન થાય છે. આથી કાં તો ભારેભારે રેલો આવે, ભીનો દુકાળ પડે અથવા તો થોડા વરસાદને લીધે સૂકો દુકાળ પડે. ઘણી વાર કેટલેક ઠેકાણે વરસાદ ઘણો જ ઓછો પડે છે ત્યારે બીજાં સ્થળોએ તે ખૂબ જ પડે છે. આથી દેશના કોઈકોઈ ભાગમાં દરેક વરસે દુકાળ હોય છે જ.

એ જ પ્રમાણે વરસાદનું પ્રમાણ પણ દરેક વર્ષે વધઘટ છે.

ઈશાની હિંદમા અનિયમિતતાનુ પ્રમાણુ ઘણુ ઓછુ હોય છે અને બહુબહુ તો રાશ કરતા ૬ ટકા જેટલી વધઘટ થાય છે. ઈ સ ૧૮૭૫ થી ૧૯૩૦ સુધીના ગાળામા ચોમાસાનો વરસાદ ૧૮૮૪મા ૪૩ થી ૧૯૨૨મા ૬૧" જેટલો પડ્યો હતો. દ્વીપકલ્પમા (દખ્ખણ, કોંકણ, મ્હૈસુર અને મદ્રાસઈનાકામા) આવી વધઘટ પ્રમાણમા વધારે થાય છે અને ૩૪"ની રાશમા ૧૨ ટકા જેટલી વધઘટ થાય છે વાયવ્ય હિંદમા વરસાદની રાશ માત્ર ૧૯" છે પણ તે સાથે વધઘટ વધારે છે સામાન્ય રીતે એ પ્રદેશમા ૨૦ ટકા જેટલી વધઘટ થાય છે ૧૮૭૭ અને ૧૯૧૮ મા અનુક્રમે ૮ અને ૯" વરસાદ પડયો હતો અને ૧૯૧૭મા ૩૩" જેટલો પડયો હતો સામાન્ય રીતે ઓછા વરસાદવાળા પ્રદેશમા રાશ કરતા ઘણી વધઘટ થાય છે ત્યારે વધારે વરસાદવાળા પ્રદેશમા રાશ કરતા ઓછી વધઘટ થાય છે, દષ્ટાત તરીકે, વાયવ્ય હિન્દમા ૨૩ ટકાથી ૫૦ ટકા જેટલી વધઘટ, દ્વીપકલ્પમા ૧૪ ટકાથી ૨૪ ટકા જેટલી ઈશાની હિન્દમા ૮ ટકાથી ૧૬ ટકા જેટલી અને મધ્ય અને સંયુક્ત પ્રાંતોમા ૧૧ ટકાથી ૨૧ ટ । જેટલી કોઠા ૨ જો તથા નકશા ૧લા ઉપરથી જણાશે કે નૈર્ઋતી ચોમાસાના વરસાદની વધઘટ વાર્ષિક વરસાદના કુલ સરવાળા ઉપર ઘણી અસર કરે છે આનુ કારણ એ છે કે વર્ષ દરમિયાન આ ઋતુમા વધારેમા વધારે વરસાદ પડે છે

ચોમાસાના મુખ્ય મહીના જુલાઈ અને ઑગસ્ટ ગણાય છે, કેમકે ઑગસ્ટની આખરમા વાયવ્ય હિન્દ ઠંડો થવાથી ચોમાસાનો જળભરેલો પ્રવાહ વાયવ્ય તરફથી પાછો ફરવા માડે છે પૂર્વ પંજાબ અને દક્ષિણ સંયુક્ત પ્રાંતોથી માડી ગુજરાત સુધીના પ્રદેશ માટે ચોમાસાને વળવાનો સમય સપ્ટેમ્બરનુ બીજુ પખવાડિયુ લઈ શકાય આ પછી ઊગમણી અને નૈર્ઋતી દિશામા

વગેરે થવા મંડે છે અને મુંબાઈકિંડેથી ૧૦ મી ઑક્ટોબરના અરસામા અને ઈશાની હિન્દ અને બ્રહ્મદેશમાથી ઑક્ટોબરની આખરમા ચેામાસું પૂરું થઈ જાય છે

વળતા ચેામાસાનેા વરસાદ

ચેામાસું પાછું વળતાની સાથે ઉપસાગરની દક્ષિણમા હવાનું દબાણ ઓછું થાય છે એ ભાગમા પ્રતિદક્ષિણ હવાના ભ્રમણની શરૂઆત થાય છે અને એથી મદ્રાસના અગ્નિખૂણાના ભાગેામા ભેજવાળેા પવન વાય છે એ પવન ઈશાનમાથી કેારેામાડકાઠે અથડાય છે અને ત્યા એને ઈશાની ચેામાસું કહેવામા આવે છે આ વરસાદ ઑક્ટોબર–ડિસેમ્બરમા પડે છે મદ્રાસના અગ્નિખૂણામા અને મલબારમા આ વરસાદ લગભગ ૨૦" જેટલેા પડે છે મ્હૈસુર ને ઉત્તર મદ્રાસ કાઠે ૧૦" અને દખ્ખણના પૂર્વ અને દક્ષિણ ભાગમા ૩" થી ૬" જેટલેા પડે છે. આમાનેા ઘણેાખરેા વરસાદ ગાજવિજના તેાફાનેા સાથે પડે છે બંગાળાના ઉપસાગર અને અરબી સમુદ્રમા હવાના તેાફાનેા અને વાયુચક્રેા પણ આ વખતે થાય છે ઉપસાગરના તેાફાન ઘણે ભાગે પૂર્વ મદ્રાસકાઠે અથડાય છે ત્યા ધેાધમાર વરસાદ પડે છે મદ્રાસ-ઇલાકામા આ વખતે વરસાદની ગણ લગભગ ૧૫"ની આવે છે અને એની ગણની વધઘટ ૨૦ ટકાની અદર થાય છે ઓછામા ઓછેા ૫ વરસાદ ૧૮૭૬ મા અને વધુમા વધુ ૨૪" વરસાદ ૧૮૮૪ મા પડયેા હતેા વાયવ્ય હિન્દમા નૈઋતી ચેામાસું વળ્યા પછી હવાનું દબાણ વધવા માડે છે અને નવેમ્બરની આખર સુધીમા ત્યા શિયાળેા શરૂ થઇ જાય છે આ વખતે ઉત્તર હિન્દમા પશ્ચિમ તરફથી હવાના તેાફાનેાની શરૂઆત થઇ જાય છે અને એ સાથે વાયવ્ય હિન્દમા વરસાદ, ડુગરાઓમા તુષાર અને સખ્ત ટાઢી પણ પડવા માડે છે

વરસાદના દિવસો

હિન્દુસ્તાનના બત્રીસ ભાગોમાં ચારે ઋતુના વરસાદના દિવસો કોઠા રજામાં જણાવવામાં આવ્યા છે. શિયાળાના જાન્યુઆરી ફેબ્રુઆરીમાસમાં ઈશાની હિન્દ, સંયુક્ત પ્રાંતો, પંજાબ, કાશ્મીર, વાયવ્ય સરહદનો પ્રાંત અને બલુચિસ્તાન સીવાય બીજે ઠેકાણે સરેરાશ બેથી ઓછા દિવસ વરસાદ આવે છે. સૌથી વધારેમાં વધારે દસ દિવસનો વરસાદ કાશ્મીરમાં પડે છે. ઊનાળાના માર્ચથી મેમહીનાના વખતમાં આસામમા બત્રીસ દિવસ, બ્રહ્મદેશ, બંગાળા, કાશ્મીર અને મલબારમા દસથી સત્તર દિવસ અને બીજે ઠેકાણે દસથી ઓછા દિવસ વરસાદ પડે છે. નૈઋત્યી ચોમાસાના જૂનથી સપ્ટેમ્બરના સમયમાં બલુચિસ્તાન અને નૈઋત્યી પંજાબમા છથી દસ દિવસ, કોકણમાં ચોગમી; બ્રહ્મદેશને કાંઠે નેવ્યાસી, આસામ, બંગાળા, ઓરિસ્સા, છોટાનાગપુર, પૂર્વ સંયુક્ત પ્રાંતો અને મલબારમા પચાસથી અડસઠ, પૂર્વ અને ઉત્તર પંજાબ, વાયવ્ય પ્રાંત, પશ્ચિમ રાજપુતાના અને મદ્રાસના અગ્નિખૂણે દસથી વીસ અને બીજે બધે વીસથી પચાસ દિવસ વરસાદ પડે છે વળતા ચોમાસાના ઑક્ટોબરથી ડિસેમ્બરના વખતમાં મલબાર અને મદ્રાસને અગ્નિખૂણે વીસથી વધુ દિવસ, બ્રહ્મદેશ, મ્હૈસુર, મદ્રાસ, દખ્ખણ ને ઉત્તર મદ્રાસકાંઠે દસથી વીસ અને બીજે બધે દસથી ઓછા વરસાદના દિવસ હોય છે. વરસાદની ગણ બ્રહ્મદેશને કાંઠે, આસામ અને મલબારમા સો દિવસ, ઉત્તર બ્રહ્મદેશ, બંગાળા, બિહાર, ઓરિસ્સા, છોટાનાગપુર, કાશ્મીર, સંયુક્ત પ્રાંતો, કોંકણ, મ્હેસુર અને ઉત્તર મદ્રાસકાંઠે પચાસથી સો દિવસ, નૈઋત્યી પંજાબ, બલુચિસ્તાન, સિંધ અને પશ્ચિમ રાજપુતાનામા વીસથી ઓછા અને બીજે બધે વીસથી પચાસ દિવસ છે.

ઉપરના વર્ણન ઉપરથી જણાશે કે વરસાદ અને વરસાદના દિવસોની રાશનું પ્રમાણ જુદાજુદા ભાગોમાં લગભગ સરખું હોય છે. જેજે ભાગોમાં ઘણો વરસાદ પડે છે તેતે ભાગોમાં દરરોજની લગભગ ૧″ વરસાદની રાશ અને બીજે બધે લગભગ દરરોજની ૧/૪″ વરસાદની રાશ હોય છે. આ ઉપરથી હિન્દુસ્તાનના સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદનું પ્રમાણ દર્શાવતો નકશો ૭ અહીં આપવામાં આવ્યો છે.





નં. ૭

જુઓ 'હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃષ્ઠ ૭૨
જુઓ સમજૂતી માટે નકશો ૧

પ્રકરણ ૬ ઠ્ઠું

ગુજરાતની આબોહવા

હિન્દુસ્તાનની આબોહવાનું ગયા પ્રકરણમા વિગતવાર વર્ણન કરી ગયા પછી આ પ્રકરણમા હિન્દના અગભૂત ગુજરાતની આબોહવા વિષે હવે આપણે વિચાર કરીશુ ગુજરાતના સ્થાનિક અગોની હવામાન ઉપર થતી ખાસ અસર સીવાય ગુજરાત અને હિન્દનું હવામાન જૂદુ નથી એ પણ ગયા પ્રકરણના આરભમા આપણે જોઇ ગયા છીએ આથી અહીં વિશેષે કરીને ગુજરાતની જ આબોહવા તરફ વિશેષ લક્ષ રાખીશુ

ગુજરાતની આબોહવાના પૂરા અને યથાર્થ ચિત્રનો આપણને ખ્યાલ આવે તે સારુ તેની ભૌગોલિક રચનાનું પ્રથમ આપણે ટૂકામા દર્શન કરી લઇશુ

કુદરતી રીતે એકબીજાથી છૂટા એવા ત્રણત્રણ વિભાગો ગુજરાત તરફ દૃષ્ટિ નાખતા જણાશે (૧) મૂળ ગુજરાત (૨) કચ્છ અને (૩) કાઠિયાવાડ હિન્દની પશ્ચિમ કાઠાની જમીન સાથે જોડાયલો મૂળ ગુજરાત છે ત્રણ તરફ અરબી સમુદ્ર ફરી વળવાથી કાઠિયાવાડ એક દ્વીપકલ્પ બની રહેલો છે કાઠિયાવાડ, રણ અને સમુદ્રથી ઘેરાયલો કચ્છ એક દ્વીપ બની રહેલો છે આ ત્રણ વિભાગોનો બનેલો ગુજરાત પ્રાત પશ્ચિમ તરફ સમુદ્રથી અને બાકીની બાજૂએ રણ પર્વતો અને જગલોથી ઘેરાયલો છે

ગુજરાતની ઋતુઓ

ગુજરાત શિયાળો ઉનાળો અને વર્ષા (ચોમાસુ) એમ ચાર-ચાર માસની ત્રણ ઋતુઓ અનુભવે છે સંસ્કૃત સાહિત્યમા વર્ણવેલી વસત ગ્રીષ્મ વર્ષા, શરદ હેમત અને શિશિર એ છ

ઋતુઓ ગણતા પ્રત્યેક ઋતુ બબ્બે માસની લબાઈની ગણાય અંગ્રેજી મહીનાઓના ક્રમમા વસંત (માર્ચ—મે), ગ્રીષ્મ (મે-જૂન), વર્ષા (જુલાઇ—સપ્ટેમ્બર), શરદ (સપ્ટેમ્બર—નવેમ્બર), હેમંત (નવેમ્બર—જાન્યુઆરી) અને શિશિર (જાન્યુઆરી—માર્ચ) એમ એક પછી બીજી ઋતુ ક્રમવાર આવે છે

શિયાળો (સંસ્કૃત शीतकाल) એ ટાઢની ઋતુ, ઉનાળો (સંસ્કૃત उष्णकाल) ગરમીની અને વર્ષા અથવા ચોમાસુ એ વરસાદની ઋતુ ગણાય છે સંસ્કૃત સાહિત્યાનુસાર ઋતુઓનું કાલમાન બબ્બે માસનું ગણાય એ પ્રમાણે ટાઢી મીઠી મધુરી ગરમીની ઋતુ એ વસંત, ગરમીની ઋતુ એ ગ્રીષ્મ, વરસાદની ઋતુ તે વર્ષા, ભેજવાળી હવાની એટલે શરદીની ઋતુ તે શરદ, હિમ જેવી ઠંડીની ઋતુ તે હેમંત અને તે પછીની ઓછી ઠંડીની ઋતુ તે શિશિર છે હિંદુ પચાગ અનુસાર એ હમ્મેશ વર્ષો ઉપર ચૈત્રવૈશાખમાસથી વસંતઋતુ ગણાતી, પણ હાલ ફાલ્ગુન ને ચૈત્ર માસને વસંત, વૈશાખજેઠમાસને ગ્રીષ્મ, આષાઢશ્રાવણમાસને વર્ષા, ભાદ્રપદઆશ્વિનમાસને શરદ, કાર્તિકમાર્ગશીર્ષ માસને હેમંત અને પોષમાઘમાસને શિશિર માનવામા આવે છે

સૂર્યની આસપાસ થતા પૃથ્વીના પરિવર્તનને લીધે આ ઋતુઓના ફેરફાર થાય છે તેના પરિવર્તનમા પૃથ્વી તેની ધરી સૂર્ય તરફ નમતી રાખીને તેની કક્ષામા ફરે છે અને તેથી સૂર્યથી દૂર કે પાસે રહી તેની ઓછીવધતી ગરમી મેળવે છે તે ઓછીવધતી ગરમી આ ઋતુઓદ્વારા વખતો વખત અનુભવાય છે આ ઋતુઓ સૂર્યાધીન છે એટલે એમની ગરમી ટાઢની વધઘટનો આધાર પ્રત્યેક ઋતુમા સૂર્યથી રહેલા પૃથ્વીના દૂર કે પાસેના સ્થાન ઉપર રહેલો છે એમ પ્રાચીન કાળથી આપણા દેશમા મનાતુ આવ્યુ છે વળી આ ૭ ઋતુઓને ઉત્તરાયણ અને દક્ષિણાયન એમ સૌર વર્ષના બે અયનમા વહેંચવામા આવે છે ઉત્તરાયણમાં

શિશિર, વસંત અને ગ્રીષ્મ અને દક્ષિણાયનમા વર્ષા, શરદ અને હેમતનો સમાવેશ થાય છે દક્ષિણાયનના દિવસોનુ દિનમાન દીર્ઘ ને ઉત્તરાયણના દિવસોનું દિનમાન ટૂકુ હોય છે આમ જુદીજુદી ઋતુઓના લાંબાટૂકા દિવસો એ સૂર્ય તરફથી પૃથ્વી ઉપર આવતી ગરમીના વધઘટના દિવસોનું માપ છે

આમ પૃથ્વીની પોતાની ધરી ઉપરની પરિભ્રમણની દૈનિક ગતિને લીધે અને તે ધરીના ઉપરના કે નીચેના છેડાના વક્રીભવનને લીધે પૃથ્વી પરના સ્થળો ઉપર દિવસની વધઘટ થયા કરે છે વળી સૂર્યની આસપાસના પરિવર્તનની વાર્ષિક ગતિને લીધે ઋતુઓના ફેરફાર થાય છે અને હવામાન બંધાય છે પરિવર્તન સાથે પરિભ્રમણની ગતિ પણ આ ફેરફારોમા સાપેક્ષ ફેરફાર કરે છે ને હવામાનમા ગરમીઠંડીની વધઘટ કરે છે દિવસના ભાગમા પૃથ્વીના એક ભાગ ઉપર સૂર્યની ગરમી વધુ પ્રમાણમા ને રાત્રિના તે ભાગ ઉપર ઓછા પ્રમાણમા આવે છે પૃથ્વીના બીજા ભાગ ઉપર આથી ઊલટા પ્રમાણમા દિવસ ને રાત્રિએ ગરમીની વધઘટ થાય છે આપણે બરાબર નિરીક્ષણ કરીને અમુક જગાએ મોટામા મોટા દિવસની અગર રાત્રિની લબાઇ શોધીશુ તો માલમ પડશે કે —

અક્ષાંશ	મોટામા મોટો દિવસ અથવા રાત્રિ
વિષુવવૃત્ત ૦°	૧૨ કલાક
૨૦°	૧૩$\frac{૧}{૪}$,,
૪૦°	૧૫
૬૦°	૧૮$\frac{૧}{૨}$,,
૬૬$\frac{૧}{૨}$°	૨૪
૯૦°(ધ્રુવ)	૬ મહીના

ગુજરાતની ઋતુઓ અને દિવસરાત્રિની લબાઇની વધઘટ ઉપર આ પછી વાતાવરણમા થતા ફેરફારોની અસર જોઈએ

વાતાવરણનાં મુખ્યમુખ્ય તત્ત્વો ઉપરાંત તેમાં ગરમીને લીધે થતી પાણીની વરાળ થોડે કે ઘણે અંશે હોય છે. જેમ હવા વધારે ગરમ તેમ તેમાં પાણીની વરાળ પણ વધારે રહી શકે છે. આ પછી હવાનું વજન ને તેના દબાણની અસર જોતાં આપણે જાણીએ છીએ કે ઊંચે ને ઊંચે જતાં હવાનું દબાણ ઓછું થતું જાય છે. એક જ સ્થળમાં હવાની ગરમીના પ્રમાણમાં ને પાણીની વરાળની હાજરીના પ્રમાણમાં પણ વાતાવરણનું દબાણ ઓછું થાય છે; કારણ કે ગરમ હવા તેમ જ પાણીની વરાળ સાધારણ વાતાવરણની હવા કરતાં હલકી છે. સૂર્યનાં સીધાં કે વાંકાં કિરણો પણ વાતાવરણમાં વધતી કે ઓછી ગરમી ફેલાવે છે. હવાના ઉષ્ણતામાનને ફેરવનાર આ પછી અક્ષાંશ વગેરે પણ બીજાં કારણો છે. આ પછી એમાં ફેરફાર કરનારા પવનો છે. તાપથી હવા પાતળી થાય છે તેમ જ પૃથ્વી ઉપરનો ભેજ વરાળરૂપે તેમાં વધારે ભળે તેથી હવા ઊંચે જતી રહે છે અને તેની જગા પૂરવા બીજો પવન આવે છે. ઓછા દબાણવાળા પ્રદેશ તરફ જ વધારે દબાણવાળા પ્રદેશ તરફથી પવનની લહેરો આવે છે. ફેરફાર થતાં પવનનો વેગ વધે છે ને તે સુસવાટા કરતો વાય છે.

હિંદુસ્તાનનો મુખ્ય પવન ઈશાન તરફનો છે; પણ ઊનાળામાં જ્યારે સૂર્ય સિંધ અને રાજપૂતાના રેતીના મેદાનમાં અને મધ્ય એશીઆના મેદાનમાં તપે છે ત્યારે તે ભાગની હવા ગરમ થઈ ઊંચી ચઢે છે અને તે ખાલી જગા પર હિન્દી મહાસાગર પરથી ભેજવાળો પવન એટલા જોરથી આવે છે. ઈશાનનો પવન રહેતો નથી અને મુખ્ય પવન નૈઋત્યનો થાય છે ને પશ્ચિમ કીનારાનાં સ્થળોએ વરસાદ લાવે છે. આ પવન એપ્રિલથી શરુ થઈ સપ્ટેમ્બર સુધી રહે છે અને ગુજરાતમાં ફરી વળે છે.

ગુજરાતમાં આમ વર્ષાઋતુની શરૂઆત થાય છે અને એની આબોહવા ઉપર તે અસર કરે છે.

ગુજરાતમાં થતા વધતાઓછા વરસાદની આબોહવા ઉપર જૂદીજૂદી અસર

ગુજરાતની દક્ષિણે અને પશ્ચિમે અરબી સમુદ્ર આવેલો છે. આમ હોવા છતાં ગુજરાતને કાંઠે કોંકણ અને મલબારના જેટલો ભારે વરસાદ નિયમિત ચોમાસાને લઈને પડતો નથી અને તેથી કરીને નૈર્ઋત્ય ખૂણા તરફથી આવતી ચોમાસાની ભેજવાળી હવા કાંઠા ઉપર ઊંચે ચઢવાને બદલે સીધી અંદરના ભાગોમાં ચાલી જાય છે

ગુજરાતના દક્ષિણ ભાગમાં સુરતજીલ્લાની હદ લગભગ પૂરી થાય છે ત્યાં આવેલાં ધરમપુર અને વાંસદા પશ્ચિમ ઘાટના ઉત્તરને છેડે હોવાથી ગુજરાતનાં બીજા સ્થળો કરતાં ત્યા કોંકણની માફક ભૌગોલિક રચનાને લઈ ને વધારે વરસાદ પડે છે. વળી ધરમપુર અને વાંસદા તરફ થોડોક ભાગ જંગલવાળો હોવાથી ત્યાની હવા આસપાસના બીજાં સ્થળો કરતા જરા ઠંડી અને ભારે હોય છે અને તેથી કરીને ત્યા ભેજવાળી પાતળી હવાને ઉપર ચઢવુ પડે છે આ કારણને લીધે પણ ત્યાં કદાચ થોડોક વધારે વરસાદ થઈ શકે ગુજરાતના પૂર્વના ભાગોમા સાતપુડા અને વિન્ધ્યાપર્વતોની અસર થાય છે આ અસર વધુમા વધુ છોટાઉદેપુર અને બારીઆ પાસે જોવામા આવે છે. પણ તે ધરમપુરવાસદા આગળ થતી પશ્ચિમઘાટની અસર કરતા ઓછી હોય છે ઉત્તરે ઈડરમા અરવલ્લીની હારની તેમ જ કાઠિયાવાડમા જૂનાગઢમા ગિરનારની અસરને લઈને ત્યા બીજાં પાસેના સ્થળો કરતા વધારે વરસાદ થાય છે ડુંગરાની જે બાજૂએ ભેજવાળી હવા અથડાય છે તે બાજૂએ વરસાદ વધારે પડે છે પણ ડુંગરાની બીજી બાજૂએ પાસે

આવેલાં સ્થળોએ ડુંગરના ઓથાને લીધે વરસાદ પ્રમાણમાં ઓછો પડે છે. ગુજરાતની ઉત્તરે અને વાયવ્ય તરફ રણ આવેલું હોવાથી ત્યાં આગળનાં સ્થળોમાં બીજાં સ્થળો કરતાં વરસાદ ઓછો થાય છે. ગુજરાતનાં ભૌગોલિક અંગોની અસર એવી છે કે પંજાબની માફક આકરો શિયાળો કે મલબારકોંકણનો ભારે વરસાદ સામાન્ય રીતે ગુજરાતમાં જોવામાં આવતો નથી.

ગુજરાતની ગરમીઠંડીનું પ્રમાણ

મનુષ્યોની શારીરિક દૃષ્ટિએ વિચાર કરતાં જણાશે કે વરસાદ કરતાં ગરમીઠંડી અને ભેજ વધુ અગત્યનાં છે. જમીનથી ચાર ફૂટ ઊંચે સ્ટીવન્સનની પેટીમાં રાખેલા ગુરુતમ અને લઘુતમ ઉષ્મામાપકથી લેવાયલી ગરમીઠંડીના માપનું વર્ણન આટલા માટે અહીં કરવામાં આવે છે. આ વિષે વિગતવાર માહીતી માટે કોઠા ૩જામાં જુઓ.

કોઠો ૩

ગુજરાતની ગરમીઠંડી ફે°.

(૧) બપોરની વધુમાં વધુ ગરમીની રાશ

	જાન્યુ.	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિલ	મે	જૂન	જુલાઈ	ઓગસ્ટ	સપ્ટે.	ઓક્ટો.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૮૭	૮૯	૯૧	૯૬	૯૭	૯૩	૮૭	૮૭	૮૯	૯૪	૯૨	૮૮	૯૧
ભાવનગર	૮૪	૮૭	૯૫	૧૦૨	૧૦૫	૧૦૦	૯૩	૯૧	૯૩	૯૬	૯૧	૮૫	૯૪
વેરાવળ	૮૨	૮૧	૮૫	૮૬	૮૬	૮૬	૮૪	૮૩	૮૩	૮૯	૮૯	૮૪	૮૫
દ્વારકા	૭૮	૭૮	૮૨	૮૫	૮૮	૮૯	૮૭	૮૫	૮૫	૮૭	૮૭	૮૧	૮૪
ભૂજ	૮૦	૮૪	૯૩	૧૦૦	૧૦૧	૯૭	૯૧	૮૯	૯૨	૯૬	૯૦	૮૨	૯૨
જામનગર	૭૬	૮૩	૯૦	૯૫	૯૮	૯૬	૯૧	૮૮	૮૯	૯૪	૮૯	૮૧	૮૯
રાજકોટ	૮૪	૮૭	૯૫	૧૦૨	૧૦૫	૧૦૦	૯૧	૮૯	૯૨	૯૧	૯૧	૮૫	૯૩
અમદાવાદ	૮૫	૮૮	૯૭	૧૦૪	૧૦૭	૧૦૧	૯૩	૯૦	૯૩	૯૭	૯૩	૮૬	૯૫
ડીસા	૮૩	૮૬	૯૬	૧૦૪	૧૦૭	૧૦૨	૯૩	૮૯	૯૩	૯૭	૯૨	૮૬	૯૪
આબુશિખર	૬૧	૬૮	૭૭	૮૪	૮૮	૮૩	૭૫	૭૨	૭૫	૭૬	૭૪	૬૮	૭૬

(૨) સવારની વધુમાં વધુ ઠંડીની રાશ

	જાન્યુ.	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિલ	મે	જૂન	જુલાઈ	ઓગસ્ટ	સપ્ટે.	ઓક્ટો.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૫૭	૫૯	૬૬	૭૩	૭૬	૮૦	૭૮	૭૭	૭૬	૭૧	૬૪	૫૯	૭૦
ભાવનગર	૫૫	૫૮	૬૬	૭૪	૭૮	૮૦	૭૯	૭૭	૭૫	૭૦	૬૩	૫૬	૬૯
વેરાવળ	૬૦	૬૧	૬૫	૭૨	૭૬	૮૧	૮૦	૭૮	૭૭	૭૩	૬૮	૬૨	૭૧
દ્વારકા	૬૦	૬૩	૭૧	૭૬	૮૦	૮૨	૮૧	૭૮	૭૮	૭૬	૬૯	૬૧	૭૩
ભૂજ	૫૪	૫૭	૬૫	૭૧	૭૭	૮૦	૭૮	૭૬	૭૫	૭૧	૬૨	૫૫	૬૮
જામનગર	૫૪	૫૬	૬૩	૭૦	૭૭	૮૦	૭૯	૭૭	૭૪	૭૧	૬૩	૫૫	૬૮
રાજકોટ	૫૧	૫૪	૬૨	૬૯	૭૫	૭૮	૭૬	૭૫	૭૨	૬૮	૬૦	૫૩	૬૬
અમદાવાદ	૫૮	૫૯	૬૭	૭૪	૭૯	૮૧	૭૯	૭૭	૭૬	૭૨	૬૫	૫૯	૭૧
ડીસા	૫૧	૫૪	૬૩	૭૧	૭૭	૮૧	૭૮	૭૬	૭૪	૬૭	૫૮	૫૨	૬૭
આબુશિખર	૫૧	૫૩	૬૧	૬૮	૭૧	૬૯	૬૬	૬૪	૬૫	૬૫	૫૮	૫૩	૬૨

(૩) દૈનિક વધઘટ

	જાન્યુ.	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિલ	મે	જૂન	જુલાઈ	ઑગસ્ટ	સપ્ટે.	ઑક્ટો.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૨૯	૩૦	૨૯	૨૬	૧૯	૧૩	૧૦	૧૦	૧૩	૨૨	૨૭	૨૯	૨૨
ભાવનગર	૨૯	૨૯	૨૯	૨૮	૨૭	૧૯	૧૫	૧૫	૧૮	૨૬	૨૮	૨૯	૨૪
વેરાવળ	૨૨	૨૧	૧૯	૧૪	૮	૫	૪	૪	૭	૧૬	૨૧	૨૨	૧૩
દ્વારકા	૧૮	૧૫	૧૧	૯	૮	૭	૬	૬	૮	૧૧	૧૮	૨૦	૧૧
ભૂજ	૨૬	૨૭	૨૮	૨૯	૨૫	૧૭	૧૩	૧૨	૧૭	૨૫	૨૭	૨૭	૨૩
જામનગર	૨૫	૨૭	૨૭	૨૫	૨૧	૧૬	૧૨	૧૧	૧૫	૨૩	૨૬	૨૭	૨૧
રાજકોટ	૩૩	૩૩	૩૩	૩૨	૩૦	૨૨	૧૫	૧૪	૧૯	૨૭	૩૧	૩૧	૨૭
અમદાવાદ	૨૭	૨૮	૩૦	૩૦	૨૮	૨૦	૧૫	૧૩	૧૭	૨૫	૨૭	૨૭	૨૪
ડીસા	૩૨	૩૨	૩૩	૩૨	૩૦	૨૨	૧૫	૧૩	૧૯	૩૧	૩૪	૩૪	૨૭
આબુશિખર	૧૫	૧૫	૧૬	૧૬	૧૭	૧૫	૯	૮	૧૦	૧૪	૧૫	૧૫	૧૪

પહોર, મહીનાવાર અને સ્થળવાર ગરમીકડીની વધઘટ તપાસતા પહેના આપણને યાદ રાખવાની જરૂર છે કે સમુદ્ર પાસેના સ્થળોમા સવારની ઠંડી અને બપોરની ગરમી જરા ઓછી હોય છે આગળ જણાવી ગયા છીએ તે પ્રમાણે આનું કારણ એ છે કે જમીન અને દરિયાનો ગરમ તથા ઠંડા થવાનો વેગ જૂદો-જૂદો છે પણ પ્રચલિત પવનથી આમા થોડેક દરજ્જે ફેરફાર થાય છે મેમાસમા વેરાવળમા બપોરે વધારેમા વધારે ગરમી ફક્ત ૮૬° જ હોય છે ત્યારે રાજકોટમા ૧૦૫° અને અમદાવાદ–ડીસા–મા ૧૦૭° જેટલી હોય છે પણ જાન્યુઆરીમા વેરાવળ અને દ્વારકાની સવારની વધુમા વધુ ઠંડી ફક્ત ૬૦° હોય છે ત્યારે રાજકોટ અને ડીસામા ૫૧° જેટલી હોય છે કાંઠાના અને અંદરના ભાગના સ્થળોની દૈનિક વધઘટમા પણ આની અસર ચોક્કસ રીતે જોવામા આવે છે, દષ્ટાંત તરીકે, દ્વારકા અને વેરાવળની દૈનિક વધઘટની વર્ષની સરાસરી ફક્ત ૧૨° જ છે ત્યારે રાજકોટ અને ડીસામા એ ૨૭° જેટલી છે કાંઠાના અને અંદરના સ્થળોએ જૂદીજૂદી ઋતુઓમા ગરમીકડીની વધઘટ એક જ સરખી થાય છે. સામાન્ય રીતે જાન્યુઆરીમા ગરમી ઓછામા ઓછી અને ઠંડી વધારેમા વધારે હોય છે

ત્યાર પછી મેમાસ સુધી બપોરની ગરમી વધે છે અને સવારે ઠંડી ઓછી થાય છે ઠંડા દરિયાઈ પવનને લીધે કાંઠાના સ્થળોએ બપોરની ગરમી અંદરના સ્થળોની ગરમી કરતા ઓછી હોય છે, દષ્ટાંત તરીકે, વેરાવળની બપોરની ગરમી જાન્યુઆરીથી મેમા ૮૨° થી ૮૬° થાય છે પણ રાજકોટ, અમદાવાદ ને ડીસામા એ ૮૪° થી ૧૦૬° જેટલી વધે છે આ તફાવત સવારની ઠંડી ઓછી થવામા ઓછો જણાય છે, કેમકે જાન્યુઆરીથી માર્ચમા લગભગ ત્રણથી ચાર હજાર ફૂટની ઊંચાઈ સુધી વાયવ્ય હિન્દ ઉપર હવાનું દબાણ વધારે હોવાથી પ્રદક્ષિણ સંચરણને

લીધે ઠડો ઈશાની પવન આખા ગુજરાતના અંદરના તથા કાઠાના સ્થળો ઉપર વાય છે અને એપ્રિલમેમા સવારે દરિયાકાંઠે વાયવ્ય હિન્દ પર હવાનું દબાણ ઓછું હોવાથી પ્રતિદક્ષિણ સચરણને લીધે દરિયામાંથી ઠડો પવન વાય છે આ પ્રચલિત પવનોને લઈને દરિયા અને જમીન પર વિકીરણની જૂદીજૂદી અસર જોવામા આવતી નથી મેમાસં પછી અને ચોમાસું બેસતા અદરના સ્થળોમા પશ્ચિમથી નૈઋતી ભીનો પવન વાવા માડે છે આકાશ વાદળાથી ઘેરાયેલુ રહે છે અને વખતે થોડો વરસાદ પણ પડે છે અને તેથી બપોરની ગરમી ઓછી થાય છે જુલાઇ ઑગસ્ટ, સપ્ટેમ્બર ને ઑક્ટોબર દરમિયાન ચોમાસાને લઇને આખા ગુજરાતની બપોરની ગરમી અને સવારની ઠડીમા મહીનાવાર બહુ ફેરફાર થતો નથી નવેમ્બરમા શિયાળાની શરુઆત થઇ ચૂકે છે અને ડિસેમ્બરમા આગળ જણાવેલા ઋતુના ફેરફારો સાથે ૧૦° થી ૧૫° જેટલી ગરમી ઘટે છે અને ઠડી વધે છે દૈનિક વધઘટ શિયાળામા વધારે અને ચોમાસામા ઓછી હોય છે અને અદરના સ્થળોએ કાંઠાના સ્થળો કરતા વધારે થોય છે, દષ્ટાત તરીકે દૈનિક વધઘટ જાન્યુઆરીમા વેરાવળમા ૨૦° અને જુલાઇમા ૪° ત્યારે રાજકોટમા જાન્યુઆરીમા ૩૩° ને જુલાઇમાં ૧૫°ની થાય છે

ગરમીઠંડીની વધઘટ

ઉપર્યુક્ત વર્ણનથી ફક્ત ગરમીઠંડીની રાશનો જ ખ્યાલ આવે છે કોઈ પણ દિવસે કોઈ પણ સ્થળે આ રાશથી થોડાં અથવા ઘણા પ્રમાણમાં ફેરફાર થવાનો સભવ છે કોઠા ૪ માં દરેક માસમાં કોઈ પણ દિવસે વધુમાં વધુ કેટલી ગરમી અને ઠંડી સંભવી શકે એની હદ આપવામા આવી છે

કોઠો ૪

ગુજરાતની ગરમીઠંડી ફે.°

(૧) બપોરની વધુમાં વધુ ગરમીની હદ ।

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા.	ઑગ.	સપ્ટે	ઑક્ટો	નવે.	ડિસે	વાર્ષિક
સુરત	૯૩	૯૮	૧૦૫	૧૦૮	૧૦૬	૧૦૧	૯૩	૯૦	૯૪	૯૮	૯૬	૯૨	૧૦૯
ભાવનગર	૯૨	૯૭	૧૦૪	૧૦૯	૧૧૨	૧૦૮	૧૦૦	૯૭	૯૯	૧૦૦	૯૭	૯૧	૧૧૨
વેરાવળ	૮૯	૯૧	૯૭	૯૭	૯૧	૮૯	૮૭	૮૫	૮૮	૯૮	૯૫	૯૧	૯૮
દ્વારકા	૮૫	૮૭	૯૩	૯૦	૯૧	૯૩	૯૧	૮૭	૮૮	૯૬	૯૪	૮૭	૯૬
ભૂજ	૮૮	૯૩	૧૦૨	૧૦૭	૧૦૯	૧૦૬	૯૯	૯૪	૯૬	૧૦૧	૯૬	૮૮	૧૦૯
જામનગર	૮૬	૯૦	૯૯	૧૦૩	૧૦૬	૧૦૨	૯૭	૯૨	૯૫	૯૯	૯૫	૮૮	—
રાજકોટ	૯૧	૯૫	૧૦૩	૦૮	૧૧૧	૧૦૭	૯૯	૯૪	૯૭	૧૦૦	૯૬	૯૧	૧૧૧
અમદાવાદ	૯૨	૯૧	૧૦૬	૧૧૧	૧૧૩	૧૦૯	૧૦૦	૯૫	૧૦૦	૧૦૧	૯૮	૯૨	૧૧૩
ડીસા	૯૦	૯૫	૧૦૫	૧૧૦	૧૧૩	૧૧૧	૧૦૨	૯૬	૧૦૧	૧૦૨	૯૭	૯૧	૧૧૩
આબુશિખર	૭૩	૭૬	૮૫	૯૧	૯૪	૯૨	૮૩	૭૮	૮૨	૮૩	૭૯	૭૪	૯૪

(૨) સવારની વધુમાં વધુ ઠંડીની છાંટ

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા	ઑગ	સપ્ટે	ઑક્ટ	નવે	ડિસે	વાર્ષિક
સુરત	૫૦	૫૧	૫૯	૬૬	૭૩	૭૪	૭૪	૭૪	૭૨	૬૪	૫૭	૫૨	૫૦
ભાવનગર	૪૫	૪૭	૫૫	૬૬	૭૨	૭૫	૭૫	૭૪	૭૧	૬૪	૫૫	૪૭	૪૫
વેરાવળ	૫૭	૫૨	૫૭	૬૫	૭૩	૭૭	૭૬	૭૫	૭૩	૬૭	૬૨	૫૫	૫૨
દ્વારકા	૫૪	૫૪	૬૨	૭૨	૭૭	૭૮	૭૬	૭૫	૭૫	૬૯	૬૨	૫૪	૫૪
ભુજ	૪૬	૪૮	૫૬	૬૫	૭૧	૭૫	૭૪	૭૩	૭૧	૬૫	૫૫	૪૮	૪૬
જામનગર	૪૫	૪૬	૫૫	૬૪	૬૬	૭૫	૭૫	૭૪	૭૧	૬૪	૫૫	૪૭	—
રાજકોટ	૪૨	૪૩	૫૨	૬૧	૬૯	૭૩	૭૨	૭૧	૬૮	૬૧	૫૧	૪૫	૪૨
અમદાવાદ	૫૦	૫૦	૫૮	૬૭	૭૩	૭૫	૭૫	૭૪	૭૩	૬૬	૬૦	૫૩	૫૦
ડીસા	૪૦	૪૪	૫૨	૬૩	૭૦	૭૪	૭૩	૭૩	૬૭	૫૯	૪૮	૪૪	૪૦
આબુશિખર	૪૧	૪૩	૫૧	૫૯	૬૩	૬૩	૬૩	૬૨	૬૧	૫૭	૫૨	૪૬	૪૧

કોઠો ૪(ચાલુ)

(ક) બપોરની સૌથી વધારે નોંધાયલી ગરમીનું પ્રમાણ

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા	ઑગ	સપ્ટે.	ઑક.	નવે	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૯૮	૧૦૪	૧૧૦	૧૧૩	૧૧૩	૧૧૪	૧૦૨	૯૫	૧૦૨	૧૦૬	૧૦૨	૯૮	૧૧૪
ભાવનગર	૯૫	૧૦૨	૧૧૦	૧૧૩	૧૧૬	૧૧૩	૧૦૪	૧૦૨	૧૦૫	૧૦૬	૧૦૧	૯૫	૧૧૬
વેરાવળ	૯૪	૯૬	૧૦૫	૧૦૫	૧૦૪	૯૩	૯૩	૮૯	૯૮	૧૦૨	૯૯	૯૫	૧૦૫
દ્વારકા	૯૨	૯૬	૯૯	૧૦૦	૧૦૮	૯૮	૯૬	૮૮	૯૯	૧૦૦	૯૯	૯૧	૧૦૮
ભૂજ	૯૭	૧૦૦	૧૧૧	૧૧૪	૧૧૮	૧૧૫	૧૦૪	૧૦૧	૧૦૫	૧૦૭	૧૦૦	૯૩	૧૧૮
જામનગર	૯૨	૯૭	૧૦૨	૧૦૯	૧૧૨	૧૦૬	૧૦૨	૯૭	૯૯	૧૦૪	૯૯	૯૩	૧૧૨
રાજકોટ	૯૫	૧૦૩	૧૧૧	૧૧૨	૧૧૮	૧૧૩	૧૦૫	૯૯	૧૦૫	૧૦૬	૧૦૧	૯૭	૧૧૮
અમદાવાદ	૯૭	૧૦૩	૧૧૧	૧૧૫	૧૧૮	૧૧૭	૧૦૮	૧૦૨	૧૦૫	૧૦૯	૧૦૨	૯૬	૧૧૮
ડીસા	૯૬	૧૦૨	૧૧૫	૧૧૫	૧૨૨	૧૧૯	૧૧૧	૧૦૫	૧૦૮	૧૦૯	૧૦૩	૯૬	૧૨૨
આબુશિખર	૭૯	૮૨	૯૨	૯૬	૧૦૧	૧૦૧	૯૦	૯૬	૮૫	૮૯	૮૩	૭૯	૧૦૧

(૪) સવારની સૌથી વધારે નોધાયલી ઠંડીનું પ્રમાણ

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા	ઑગ	સપ્ટે	ઑક	નવે	ડિસે	વાર્ષિક
સુરત	૪૩	૪૪	૫૧	૫૯	૬૭	૬૯	૬૯	૭૦	૬૯	૫૮	૪૬	૪૪	૪૩
ભાવનગર	૩૯	૩૯	૪૭	૫૫	૬૭	૬૯	૭૧	૭૧	૬૯	૫૬	૪૭	૪૧	૩૯
વેરાવળ	૪૦	૪૦	૪૯	૫૭	૬૬	૭૪	૭૦	૭૩	૬૯	૬૧	૫૭	૪૬	૪૦
દ્વારકા	૪૬	૪૭	૪૬	૬૩	૬૮	૭૩	૭૩	૭૧	૭૨	૬૪	૫૭	૪૭	૪૬
ભૂજ	૪૦	૩૬	૪૭	૫૭	૬૨	૬૧	૭૦	૬૮	૬૮	૫૫	૪૫	૩૮	૩૬
જામનગર	૩૭	૩૯	૪૭	૫૫	૬૨	૬૩	૭૧	૭૨	૬૮	૫૯	૪૯	૪૦	૩૭
રાજકોટ	૩૩	૩૪	૪૩	૫૦	૬૧	૬૮	૭૦	૬૯	૬૨	૫૫	૪૩	૩૬	૩૩
અમદાવાદ	૩૯	૩૬	૪૯	૫૭	૬૭	૬૨	૭૦	૭૨	૭૧	૬૧	૫૩	૪૪	૩૬
ડીસા	૩૫	૩૪	૪૨	૫૦	૬૪	૬૯	૬૭	૬૯	૬૨	૫૧	૪૧	૩૫	૩૪
આબુશિખર	૩૨	૩૨	૪૩	૫૧	૫૨	૫૯	૫૧	૫૯	૫૯	૫૧	૪૦	૩૬	૩૨

૧૯૨૦ સુધીના કેટલાએ વર્ષો દરમિયાન કરેલા માપન અને નિરીક્ષણની આ રાશ છે એ સમય દરમિયાન વધુમા વધુ ગરમી અને ઠડી કેટલી પડી હતી તે પણ એ કોઠામાથી જાણી શકાશે કોઈ પણ સ્થળે જૂદાજૂદા મહીનામા વધુમા વધુ કેટલી વધઘટ થઈ શકે એ જાણવા માટે આ કોઠો બહુ જ કામનો છે, દષ્ટાંત તરીકે, મેમા ડીસામા વધારેમા વધારે ગરમી ઘણાખરા દિવસોએ ૧૦૭° હોય, કોઈ એક દિવસે ૧૧૩° સુધી તે વધી શકે, અને ૧૫મી મે ૧૯૧૨ને રોજ ૧૨૨° જેટલી ગરમી થઈ હતી એ જ પ્રમાણે જાન્યુઆરીમા ડીસામા વધુમા વધુ ઠડી ઘણેખરે દિવસોએ ૫૧° હોય, કોઈ એક દિવસે ૪૦° સુધી ઓછી થઈ શકે અને ૧૯૦૫ના જાન્યુઆરીની ૩૧મીએ ૨૫° જેટલી ઠડી ઓછી થઈ હતી ૧૯૨૦ સુધીમા ગુજરાતમા વધુમા વધુ ૩૩° જેટલી ઠડી રાજકોટમા ૧૯૦૫મા ૨૪ મી જાન્યુઆરીએ પડી હતી આ આંકડા ૧૯૨૦ સુધીના છે પણ ૧૯૨૯ના જાન્યુઆરીફેબ્રુઆરીમા હિન્દના ઘણાખરા ભાગોમા સખ્ત ઠડી પડી હતી ત્યારે ગુજરાતમા કેટલાક સ્થળોએ આગળ કરતા પણ વધારે ઠડી પડી હતી ૩૧મીની સવારે જૂદેજૂદે સ્થળે નીચે પ્રમાણે ઠડી પડી હતી –

સુરતમા ૪૦° ભાવનગરમા ૩૩°, દ્વારકામા ૪૩° ને રાજકોટમા ૩૧° ડીસા અને ભૂજમા ૧લી ફેબ્રુઆરીની સવારે અનુક્રમે ૩૧° ને ૩૪° જેટલી ઠડી પડી હતી એ યાદ રાખવાની જરૂર છે કે જમીનથી ૪ ફૂટ ઊંચાઈએ ઉપરની ઠડી પડી હતી અને એ પણ બનવા જોગ છે કે જમીનની ઠડી આથી પણ ૧૦° જેટલી ઓછી હોય આ ઉપરથી એ ટાઢના દિવસોમા જે બેહદ નુકશાન ઊભા તુવ અને ઝાડપાનને થયુ હતુ તેના કારણો સમજી શકાશે માણસો ને જાનવરોને પણ નુકશાન થયુ હતું વગડામાના ઘણાએક પખીઓ મરી પણ ગયા હતા

૧૯૩૪ના તેમ જ ૧૯૩૫ ના જાન્યુઆરી માસમા પણ

ગુજરાતના ઘણાએક સ્થળોએ ઘણી જ ઠંડી પડી હતી અને તેથી કપાસના પાકને હિમથી ઘણું જ નુકશાન થયુ હતું. કોઠા ૪ માં બતાવેલી ઠંડીના પ્રમાણની વધઘટ શિયાળામાં તો મોટે ભાગે પશ્ચિમના તોફાનોની અસરને લઈને જ થાય છે, કેમકે આગળ જણાવ્યા પ્રમાણે આ તોફાનો પસાર થઈ જાય કે તરત જ ઉત્તર તરફથી ઠંડો પવન વાવા લાગે છે અને તે ગરમીને ઘટાડે છે

ગુજરાતનાં આરોગ્યસ્થળો

હિન્દના બીજા ભાગોની સરખામણીમા ગુજરાતના સ્થળોની આબોહવા આકરી ગણી શકાય લોકોને ઊનાળામા ઠડક જોઇએ તો તેમણે દરિયાકાંઠાના તીથલ, ડુમ્મસ, વેરાવળ વગેરે સ્થળોએ જવુ જોઈએ આ સ્થળોએ આગળ જણાવ્યા મુજબ ગરમી ઓછી પડે છે ગુજરાતમા ડુંગરાઉ સ્થળો નથી તેથી આબુ-પર્વતના શિખરો ઉપર લોકો હવા ખાવા માટે ગરમીના દિનસોમા જાય છે આબુના શિખરોની ગરમીઠંડીનું પ્રમાણ કોઠા ૩, ૪ માં આપેલું છે

સામાન્ય રીતે આબુશિખર પર બપોરની ગરમી તળેટીમા આવેના ડીસા કરતા ૧૮° જેટલી ઓછી હોય છે એકદરે ગુજરાતના ઘણાખરા ભાગમા શિયાળાની હવા મઝાની ને આરોગ્ય-વર્ધક છે પણ ઊનાળામા તો ઘણો જ આકરો તાપ પડે છે

ગુજરાતની હવામાં ભેજ

કોઠા ૫ માં સવારના આઠ વાગ્યાના અને બપોરના ચાર વાગ્યાના સાપેક્ષ ભેજના માસિક અને વાર્ષિક આકડા આપવામા આવ્યા છે

કોઠો ૫

ગુજરાતનો સાપેક્ષ ભેજ

(૧) સવારના ૮ વાગ્યાના સાપેક્ષ ભેજના ટકા

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ.	મે	જૂન	જુલા.	ઑગ	સપ્ટે.	ઑક્ટ	નવે	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૬૪	૬૨	૬૨	૬૩	૬૭	૭૮	૮૫	૮૫	૮૨	૭૧	૬૦	૬૧	૭૦
ભાવનગર	૫૪	૫૩	૫૫	૫૯	૬૪	૭૩	૭૯	૮૧	૭૯	૬૨	૫૪	૫૪	૬૪
વેરાવળ	૫૪	૫૯	૬૫	૭૪	૮૨	૮૫	૮૮	૮૯	૮૬	૬૯	૫૪	૫૦	૭૧
દ્વારકા	૭૦	૭૧	૭૪	૮૦	૮૧	૮૧	૮૩	૮૫	૮૩	૭૮	૬૮	૬૬	૭૭
ભુજ	૬૦	૬૧	૬૧	૬૦	૬૭	૭૩	૮૦	૮૩	૭૮	૬૩	૫૬	૫૭	૬૭
જામનગર	૬૩	૬૪	૬૮	૭૦	૬૭	૭૦	૭૭	૮૧	૭૮	૬૮	૫૯	૫૬	૬૮
રાજકોટ	૫૨	૫૫	૬૧	૬૩	૬૭	૭૩	૮૨	૮૩	૮૦	૬૫	૪૯	૪૮	૬૫
અમદાવાદ	૪૭	૪૬	૪૪	૪૯	૫૯	૭૦	૮૧	૮૩	૭૬	૫૯	૪૫	૪૬	૫૯
ડીસા	૪૮	૪૨	૪૦	૪૩	૫૭	૬૮	૮૦	૮૪	૭૭	૫૩	૪૨	૪૬	૫૭
આબુશિખર	૪૩	૩૯	૩૫	૩૦	૩૮	૭૩	૯૩	૯૫	૭૯	૪૪	૪૦	૪૨	૫૪

(૧) સાંઝના ૪ વાગ્યાના સાપેક્ષ ભેજના ટકા

	જાન્યુ	ફેબ્રુ.	માર્ચ.	એપ્રિ.	મે	જૂન.	જુલા.	ઑગ.	સપ્ટે.	ઑક્ટો.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૩૯	૩૪	૩૩	૩૩	૪૯	૬૧	૭૬	૭૫	૭૧	૫૫	૪૩	૪૧	૫૧
ભાવનગર, વેરાવળ, દ્વારકા				આંકડા	મળતા	નથી							
ભૂજ	૩૦	૨૬	૨૫	૨૬	૩૭	૫૦	૬૩	૬૪	૫૪	૩૦	૨૨	૨૩	૩૭
જામનગર				આંકડા	મળતા	નથી							
રાજકોટ	૨૨	૨૩	૧૯	૧૬	૨૪	૪૩	૬૩	૬૩	૫૬	૩૨	૨૩	૨૧	૩૪
અમદાવાદ				આંકડા	મળતા	નથી							
ડીસા	૨૧	૧૮	૧૫	૧૪	૧૯	૩૫	૫૮	૬૨	૪૯	૨૫	૧૯	૨૨	૩૦
આબુશિખર	૩૭	૩૦	૨૫	૨૩	૩૧	૫૫	૮૦	૮૫	૭૩	૩૯	૩૩	૩૭	૪૬

આ કોઠા ઉપરથી જણાશે કે બધા મહીનાઓમાં સવાર કરતાં બપોરે સાપેક્ષ ભેજ ઓછો હોય છે. આમ થવું જ જોઈએ એ આગળના પ્રકરણમાં આપેલી સાપેક્ષ ભેજની વ્યાખ્યા ઉપરથી માલમ પડશે. આનું કારણ એ છે કે હવામાં જો કે વરાળનું પ્રમાણ અથવા નિરપેક્ષ ભેજ સવારે ને બપોરે તેટલો જ રહે તો પણ બપોરે ગરમી વધારે હોવાથી હવાને તરબોળ કરવા વધારે ભેજ જોઈએ. આથી કરીને અંશનો આંકડો એ જ રહેશે પણ છેદનો આંકડો વધશે અને તેથી સાપેક્ષ ભેજના પ્રમાણમાં ઘટાડો થશે. આવી રીતે સવારના આઠ વાગ્યાના અને બપોરના ચાર વાગ્યાના સાપેક્ષ ભેજનો તફાવત હવાની ગરમીની દૈનિક વધઘટ ઉપરે આધાર રાખે છે. જાન્યુઆરીથી મે અને ઑક્ટોબરથી ડિસેમ્બરમાં ગરમીની દૈનિક વધઘટ વધારે હોવાથી સવારના આઠ વાગ્યાના અને બપોરના ચાર વાગ્યાના સાપેક્ષ ભેજનો તફાવત વધારે હોય છે. જૂનથી સપ્ટેમ્બરના ચોમાસું મહીનામાં ગરમીની દૈનિક વધઘટ ઓછી હોવાથી એ તફાવત ઓછો હોય છે.

શિયાળા ને ઊનાળામાં સવાર ને બપોર બન્ને વખતે સાપેક્ષ ભેજની વધઘટ માલમ પડે છે. અંદરનાં સ્થળોમાં કાંઠાનાં સ્થળો કરતાં હવામાં ભેજ ઓછો હોય છે; કારણકે દરિયાકાંઠે પાણીની વરાળ થવાથી હવામાં ભેજ વધારે રહે છે. રાજકોટ ને ડીસામાં જાન્યુઆરીથી મેમાં બપોરે ચાર વાગે સાપેક્ષ ભેજનું પ્રમાણ ફક્ત ૨૦ ટકા જેટલું જ હોય છે. જુલાઈઑગસ્ટમાં તે સ્થળોએ સવારે આઠ વાગે ૮૫ ટકા જેટલો સાપેક્ષ ભેજ હોય છે.

વાદળાં

કોઠા ૧૦ માં સવારના આઠ અને બપોરના ચાર વાગે આકાશ વાદળાંથી કેટલું ઘેરાયલું રહે છે એની રાશ આપવામાં આવી છે. આખુંએ આકાશ વાદળાંથી છવાઈ ગયું હોય તો એનો આંક ૧૦ ગણવામાં આવે છે. આગળના પ્રકરણમાં બતાવ્યા મુજબ વાદળાં બનવાની ઊંચાઈના પ્રમાણમાં વાદળાંના ભાગ પાડવામાં આવે છે. કોઠા ૬ માં સામટી બધાં વાદળાંની જ રાશ આપવામાં આવી છે.

કોઠો ૬

વાદળાનાં પ્રમાણની રાશ

(૨) આખા આકાશના દસ ભાગના હિસાબે સવારના ૮ વાગ્યાનું વાદળાંનું પ્રમાણ

	જાન્યુ	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિ.	મે	જૂન	જુલા	ઑગ.	સપ્ટે.	ઑક.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૧	૧	૧	૨	૩	૭	૮	૮	૬	૨	૧	૧	૩
ભાવનગર	૧	૨	૧	૨	૨	૬	૮	૮	૫	૨	૨	૨	૩
વેરાવળ	૧	૧	૧	૨	૩	૬	૮	૮	૫	૨	૧	૧	૩
દ્વારકા	૨	૨	૨	૨	૩	૫	૭	૮	૫	૨	૧	૧	૩
ભૂજ	૨	૨	૨	૧	૧	૫	૭	૮	૫	૨	૧	૧	૩
જામનગર	૧	૧	૧	૧	૨	૪	૫	૫	૪	૧	—	૧	૨
રાજકોટ	૨	૨	૨	૨	૨	૬	૮	૮	૫	૨	૧	૧	૩
અમદાવાદ	૨	૨	૨	૧	૨	૬	૮	૮	૫	૨	૧	૧	૩
ડીસા	૨	૨	૨	૧	૨	૬	૮	૮	૫	૧	૧	૧	૩
આબુશિખર	૨	૨	૨	૧	૧	૫	૯	૯	૫	૧	૧	૧	૩

કોઠો ૬ (ચાલુ)

(૨) આખા આકાશના દસ ભાગના હિસાબે સાંજના ૪ વાગ્યાનું વાદળાંનું પ્રમાણ

	જાન્યુ	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા	ઑગ.	સપ્ટે.	ઑક.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૧	૧	૧	૧	૧	૫	૮	૭	૫	૩	૧	૧	૩
ભાવનગર, વેરાવળ, દ્વારકા					આંકડા	મળતા	નથી						
ભૂજ	૧	૧	૧	૧	૧	૩	૭	૭	૪	૨	૧	૧	૨
જામનગર					આંકડા	મળના	નથી						
રાજકોટ	૧	૨	૨	૨	૨	૫	૮	૮	૬	૩	૧	૧	૩
અમદાવાદ					આંકડા	મળતા	નથી						
ડીસા	૨	૨	૨	૨	૧	૫	૬	૮	૫	૨	૧	૨	૩
આબુશિખર	૩	૩	૩	૨	૧	૫	૮	૮	૬	૨	૨	૨	૪

ઉપરના કોઠામાં દર્શાવેલા વાદળાંના પ્રમાણ ઉપરથી જણાશે કે સાધારણ રીતે બપોર પછી વાદળાં ઓછાં હોય છે. ખાસ કરીને જાણવા જેવું એ છે કે ચોમાસાના મહીનાઓમાં આકાશ વાદળાંથી છવાયેલું જ રહે છે અને ઑક્ટોબરથી મેમાં તેમાં બીલકુલ નહીં અગર ઘણાં થોડાં વાદળાં હોય છે એ પણ જોઈ શકાશે કે વાદળાંની દૈનિક અને ઋતુવાર વધઘટ સાપેક્ષ ભેજ માફક જ થાય છે.

પવનવેગ અને દિશા

પવનને લઈને કોઈ પણ સ્થળની આસપાસની હવાનાં ગરમી અને ભેજ તે સ્થળના જેટલાં જ માલમ પડે છે; કારણકે પવનને લીધે જુદીજુદી હવા સેળભેળ થઈ જાય છે. પવનને લીધે એક ઠેકાણાનાં ગરમી ને ભેજ બીજે ઠેકાણે પહોંચી શકે છે અને જે ઠેકાણેથી પવન આવેલો હોય તે ઠેકાણા જેવી વસ્તુસ્થિતિ ઉત્પન્ન થાય છે. પવનની ગતિથી શરીરમાંથી નીકળતો પરસેવો વરાળ થઈ ઊડી જાય છે અને તેથી આપણી બેચેની ઓછી થાય છે. પણ મંદમંદ ગતિવાળો પવન જ આપણને મઝાનો લાગે છે; કારણકે જો પવન જોરથી વાતો હોય તો, પછી ભલે એ પવન ટાઢો હોય કે ગરમ હોય, પણ તેનાથી આપણે હેરાનહેરાન થઈ જઈએ છીએ. કોઠા ૭માં દર કલાકના કેટલા માઈલના વેગથી પવન વાય છે એનું માસિક પ્રમાણ આપવામાં આવ્યું છે. પવન કઈ દિશામાં વાય છે એ આમાં ધ્યાનમાં લેવામાં આવ્યું નથી. આ કોઠામાં જુદાજુદા મહીનાઓમાં સવારે આઠ વાગે અને બપોરે ચાર વાગે પવન કઈ દિશામાંથી વાય છે એ હકીકત પણ આપવામાં આવી છે.

કોઠો ૭

પવન

(૧) પવનના વેગની રાશ (કલાકના માઈલ)

	જાન્યુ	ફેબ્રુ	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા	ઑગ	સપ્ટે.	ઑક	નવે	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	૫	૫	૬	૭	૧૧	૧૩	૧૩	૧૦	૭	૪	૫	૪	૮
ભાવનગર	૭	૮	૯	૧૧	૧૪	૧૬	૧૫	૧૨	૧૧	૭	૬	૬	૧૦
વેરાવળ	૬	૭	૮	૮	૯	૧૧	૧૩	૧૨	૮	૬	૬	૬	૮
દ્વારકા					આંકડા	મળતા	નથી						
ભૂજ	૭	૭	૯	૧૨	૧૭	૧૮	૧૮	૧૬	૧૨	૭	૫	૬	૧૧
જામનગર	૬	૭	૯	૧૧	૧૫	૧૧	૧૪	૧૪	૮	૬	૫	૫	૧૦
રાજકોટ	૫	૬	૮	૧૦	૧૪	૧૮	૧૪	૧૨	૯	૬	૫	૫	૯
અમદાવાદ	૪	૪	૫	૫	૭	૮	૭	૫	૪	૩	૪	૫	૫
ડીસા	૯	૯	૯	૯	૧૩	૧૭	૧૫	૧૨	૮	૭	૭	૮	૧૦
આબુશિખર	૫	૬	૭	૯	૧૧	૧૧	૧૧	૧૧	૮	૫	૪	૪	૮

(૧) સવારે ૮ વાગે પવનની શરા દિશા

	જાન્યુ	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિ	મે	જૂન	જુલા.	ઓગ.	સપ્ટે.	ઑક.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
સુરત	ઈ	ઇ	ઉ	પ	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	પ	પૂ	પૂ	ઈ	નૈ
ભાવનગર	ઉ	પ	ઉ	નૈ	ન	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	વા	પ	વા	પ
વેરાવળ	ઈ	ઇ	પ	પ	પ	નૈ	પ	પ	વા	પ	ઉ	ઈ	પ
દ્વારકા	ઉ	ઉ	પ	વા	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	પ	પ	ઉ	ઇ	વા
ભૂજ	વા	વા	પ	વા	પ	પ	પ	પ	વા	પ	પ	પ	વા
જામનગર					આંકડા	મળતા	નથી						
રાજકોટ	ઇ	પ	પ	પ	વા	પ	પ	પ	વા	પ	ઈ	પૂ	પ
અમદાવાદ	ઇ	ઉ	ઉ	પ	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	વા	ઉ	ઈ	ઈ	પ
ડીસા	ઇ	ઇ	ઉ	વા	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	પ	પૂ	પૂ	ઇ	નૈ
આબુશિખર	પ	પ	પ	વા	પ	નૈ	નૈ	નૈ	નૈ	પ	ઈ	ઉ	પ

વળી આ કોઠામાથી જોઈ શકાશે કે ઑક્ટોબરથી ફેબ્રુઆરીમા ઈશાન અને નૈર્ઋત્ય એ બે દિશાઓ વચ્ચેથી કલાકના ૫ થી ૭ માઈલના વેગથી પવન વાય છે એ પવન વાયવ્ય હિન્દ પરના એ વખતના વધારે હવાના દબાણ ફરતા વાતા પવનનો જ ભાગ છે સૂર્યકિરણોના નમવાથી ઉત્પન્ન થતી શિયાળાની ટાઢીને આ પવન બહુ અસહ્ય બનાવે છે માર્ચ ને એપ્રિલમા પવનનો વેગ ધીમેધીમે વધતો રહે છે અને દિશા પણ આથમણી થતી જાય છે મે શરુ થાય એટલે વાયવ્ય હિન્દ પર હવાનું દબાણ ગરમી પડવાથી ઓછુ થાય છે અને એને લીધે પવનની દિશા પણ બદલાઈને આથમણી કે નૈર્ઋતી થઈ જાય છે અને પવનનો વેગ પણ વધીને કલાકના ૧૦ થી ૧૫ માઈલનો થઈ જાય છે ચોમાસું બેસવાની સાથે પવનનો વેગ જરા વધતા માડે છે અને જૂન જુલાઇ અને ઑગસ્ટ દરમિયાન તો ગુજરાતમા નૈર્ઋતી પવન લગભગ ૧૫ માઈલના વેગથી વાય છે આગળ જણાવ્યા મુજબ ગુજરાતને કાઠે ખાસ ડુગરો નથી તેથી આ ભેજવાળો પવન ઊંચે ચઢયા વગર સીધો ને સોસરો ચાલ્યો જાય છે આથી કરીને ગુજરાતમા નિયમિત ચોમાસાનો વરસાદ કોંકણમલબારની માફક થતો નથી સપ્ટેમ્બરમા વેગ ૧૦ માઈલનો થઈ જાય છે અને દિશા પણ બદલાઈ પવન વાયવ્યમાથી વાય છે

એ કોઠા ઉપરથી વળી જાણી શકાશે કે ચોમાસા સીવાયના બીજા મહીનાઓમા સવાર કરતાં બપોરે પવનની દિશા વધારે આથમણી હોય છે કાઠાનાં સ્થળોમા એ ફેરફાર દરિયાઈ પવનના રૂપમા ઘણો જાણીતો છે એ જ પ્રમાણે સવારે જમીનના પવનની અસર માલમ પડે છે આ જમીનના અને દરિયાઈ પવનોની અસર કાઠાના સ્થળોએ ઘણી માલમ પડે છે દરિયાઈ પવન ૫૦ થી ૧૦૦ માઈલ જેટલે દૂર અદરના ભાગોમા જાય છે અને તેથી તે ઊનાળામા સાઝના સમયને મઝાનો ટાઢો બનાવે છે દરિયાઈ પવન

ગુજરાતની [illegible]

[illegible]

આવતા પવનની ગતિ જરા વધે છે, ગરમી ઓછી થાય છે અને હવામાનો ભેજ પણ જરા વધે છે જે નિયમવડે નૈર્ઋતી અને ઈશાની ચોમાસુ ઉદ્દભવે છે તે જ નિયમવડે જમીનના અને દરિયાઈ પવનો પણ ઉદ્દભવે છે અને આ વિષેની માહીતી આગળના પ્રકરણમા આપવામા આવી છે આ દરિયાઈ પવનને લીધે ઉનાળામા માણસો કાંઠાના સ્થળોએ હવા ખાવા જાય છે

ચોમાસું બેસતા પહેલા એપ્રિલમેમા વાયવ્યમાંથી ગુજરાતમા કોઈ કોઈ વખત જે સખ્ત પવન વાય છે તે સિંધ અને રાજપુતાનાના રણોમાથી પોતાની સાથે પુષ્કળ ધૂળ લાવે છે અને તેથી દૃષ્ટિમર્યાદા ઘણી જ સંકોચાય છે આથી બહુ દૂર જોઈ શકાતું નથી. આ ધૂળના તોફાનને આંધી કહેવામા આવે છે આવા પ્રસંગોએ તાપ સખ્ત પડતો હોય તો ગાજવિજના તોફાનો પણ થાય છે કોઇકાઈ વાર થોડો વરસાદ કે કણા પણ પડે છે

ગુજરાતનો વાર્ષિક વરસાદ તથા તેની સ્થાનિક વધઘટનાં કારણો

ગુજરાતના લગભગ ૯૦ સ્થળોના વરસાદની અને વરસાદના દિવસોની વાર્ષિક રાશ કોઠા ૮મા આપવામા આવી છે

આ સાથે ગુજરાતના વરસાદની રાશ દર્શાવનો નકશો ૮ આપવામા આવ્યો છે તે પણ વાચક સાથેસાથે જોઈ લેશે

કોઠો ૮

ગુજરાતનો વરસાદ

સ્થળ	વાર્ષિક		ભારે વરસાદના દિવસોનું પ્રમાણ×		
	વરસાદ	વરસાદના દિવસ	૩"થી૫"	૫"થી૧૦"	૧૦"કે વધારે
સુરત	૫૩·૯	૫૭			
સુરત	૩૯·૮	૪૭	૫૦	૧૮	૩
ઓરપાડ	૩૫·૪	૪૨	૪૨	૨૦	૧
માંડવી	૫૨·૧	૫૮	૫૪	૨૫	૧
બારડોલી	૫૨·૧	૫૭	૬૨	૨૭	૨
વાલોદ	૫૩·૧	૫૯	૭૮	૨૩	૪
જલાલપુર	૪૬·૪	૫૦	૭૯	૩૩	૧
ચીખલી	૬૫·૧	૬૫	૯૭	૪૧	૨
વલસાડ	૬૬·૯	૬૬	૧૦૨	૪૮	૩
પારડી	૭૪·૧	૭૦	૮૮	૫૨	૫
રાંદેર	૩૬·૯	૪૩			
સુરત જીલ્લાનાં રાજ્યો	૬૮·૬	૬૭			
ધરમપુર	૮૪·૬	૭૭	૧૦૨	૭૬	૭
સચીન	૪૧·૨	૪૭	૫૯	૨૦	૧
વાંસદા	૮૦·૦	૭૬	૧૦૦	૬૩	૮
ભરૂચ	૩૩·૩	૩૯			
ભરૂચ	૩૯·૭	૪૩	૪૭	૧૮	૪
અંકલેશ્વર	૩૭·૫	૪૨	૩૯	૧૩	૪
હાંસોટ	૩૨·૦	૩૬	૩૬	૧૩	૨
ઈલાવ	૩૨·૫	૪૧	૩૩	૧૧	૦
વાગરા	૩૧·૪	૩૮	૩૭	૧૪	૧
દેહેજ	૪૬·૨	૩૪			
આમોદ	૩૪·૨	૩૭	૩૩	૧૩	૦
જંબુસર	૩૨·૨	૩૭	૩૦	૧૧	૧
ખેડા	૩૧·૫	૩૭			

સ્થળ	વાર્ષિક		ભારે વરસાદના દિવસોનું પ્રમાણ		
	વરસાદ	વરસાદના દિવસ	૩"થી૫"	૫"થી૧૦"	૧૦"કે વધારે
ખેડા	૩૨·૯	૩૯	૩૩	૧૧	૨
એમદાવાદ	૩૧·૨	૩૭	૩૭	૧૨	૧
માતર	૨૮·૫	૩૨	૨૨	૧૨	૧
નડીઆદ	૩૩·૬	૩૯	૪૧	૧૧	૧
મહુધા	૩૧·૫	૩૭	૩૪	૧૨	૨
કપડવંજ	૩૦·૧	૩૭	૩૫	૧૧	૧
ઠાસરા	૩૧·૦	૩૬	૪૦	૧૧	૧
ડાકોર	૩૨·૧	૩૯	૩૭	૨૧	૧
આણંદ	૩૪·૧	૩૯	૪૨	૧૧	૧
બોરસદ	૩૩·૬	૩૯	૩૭	૧૬	૦
ખંભાત(રાજ્ય)	૨૭ ૯	૩૩	૩૨	૮	૦
પંચમહાલ	૩૭·૦	૪૪			
ગોધરા	૩૮·૮	૪૫	૪૦	૧૭	૦
કાલોલ	૩૭·૮	૪૩	૩૮	૨૦	૧
હાલોલ	૪૧·૭	૪૬	૪૨	૧૬	૨
દાહોદ	૨૮·૭	૪૨	૩૧	૪	૦
ઝાલોદ	૩૦·૫	૪૦	૩૯	૯	૧
જાંબુધાડા	૪૪·૩	૫૧	૫૨	૧૮	૨
અમદાવાદ	૨૬·૪	૩૩			
અમદાવાદ	૨૯·૦	૩૬	૩૬	૪	૦
પ્રાંતીજ	૩૦·૩	૩૭	૩૯	૧૫	૦
મોડાસા	૩૩·૬	૪૦	૪૦	૧૧	૨
સાણંદ	૨૮·૨	૩૫	૩૦	૭	૨
વિરમગામ	૨૬·૭	૩૩	૨૫	૧૧	૨
ખારાઘોડા	૧૯·૦	૨૮			
માંડળ	૨૧·૯	૨૮			
ધોળકા	૩૦·૭	૩૫	૩૩	૮	૨
ધંધુકા	૨૫·૯	૩૩	૨૭	૬	૦
રાણપુર	૨૧·૬	૨૯			

સ્થળ	વાર્ષિક		ભારે વરસાદના દિવસોનુ પ્રમાણ		
	વરસાદ	વરસાદના દિવસ	૩"થી૫"	૫"થી૧૦"	૧૦"કે વધારે
ધોલેરા	૨૪.૯	૩૩			
ઘોઘા	૨૫.૪	૩૪	૨૩	૮	૦
વડોદરા					
વડોદરા	૩૪.૭	૪૦	૩૪	૧૪	૦
રેવાકાંઠા	૩૭.૯	૪૫			
રાજપીપળા	૩૮.૨	૪૭	૩૫	૧૮	૩
લુણાવાડા	૩૧.૭	૩૮	૪૧	૧૦	૦
છોટા ઉદેપુર	૪૩.૩	૫૩	૪૦	૨૨	૧
બારીઆ	૪૨.૧	૪૯	૪૮	૧૯	૧
બાડાસીનોર	૩૪.૧	૩૮	૪૫	૧૪	૨
મહીકાંઠા	૩૧.૨	૩૬			
સાદરા	૨૬.૯	૩૪	૨૮	૧૦	૧
ઇડર	૮૭ ૪	૪૧	૩૫	૨૪	૧
હિમ્મતનગર / અહમદનગર	૩૧.૬	૩૫	૪૫	૧૨	૧
બાવડ	૩૦.૩	૩૭	૩૩	૬	૧
મોહનપુર	૨૯.૭	૩૧	૪૨	૧૨	૧
પાલણપુર	૨૩.૩	૨૬			
પાલણપુર	૨૯.૭	૩૫	૩૧	૧૧	૩
રાધનપુર	૧૯.૫	૨૨	૧૮	૮	૪
થરાદ	૨૦.૬	૨૦	૨૬	૧૨	૪
કાઠિયાવાડ	૨૩.૭	૨૯			
રાજકોટ	૨૫.૮	૩૧	૨૪	૧૩	૧
મોરબી	૨૧.૨	૨૩	૨૫	૯	૧
નવાનગર	૨૦.૨	૨૨	૩૧	૧૩	૨
ગોંડળ	૨૫.૬	૩૧	૨૩	૯	૦
ધોરાજી	૨૭.૫	૩૩	૩૫	૧૦	૨
માણેકવાડા	૨૬.૮	૩૨	૪૦	૧૧	૩
જુનાગઢ	૩૫.૯	૩૮	૫૦	૨૦	૬

સ્થળ	વાર્ષિક		ભારે વરસાદના દિવસોનું પ્રમાણ×		
	વરસાદ	વરસાદના દિવસ	૩"થી૫"	૫"થી૧૦"	૧૦"કે વધારે
પોરબંદર	૧૯.૬	૨૩	૨૭	૯	૪
વેરાવળ	૨૨.૭	૨૮	૩૦	૧૪	૩
જાફરાબાદ	૨૨.૩	૨૯	૨૫	૧૬	૦
સોનગઢ	૨૪.૧	૩૧	૨૭	૫	૧
ભાવનગર	૨૫.૮	૩૨	૧૪	૯	૦
મહુવા	૨૩.૨	૩૩	૨૪	૩	૨
પાલીતાણા	૨૨.૮	૩૦	૨૦	૨	૪
જસદણ	૨૭.૭	૨૮	૩૬	૧૫	૧
વઢવાણ	૧૯.૪	૨૫	૧૭	૩	૧
ધ્રાંગધ્રા	૧૯.૧	૨૪	૧૪	૭	૧
બજાણા	૧૮.૭	૨૪	૧૭	૭	૨
વાંકાનેર	૨૩.૪	૨૭	૩૮	૭	૨
ચુડા	૨૧.૪	૨૬	૨૮	૫	૧
કચ્છ	૧૫.૨	૧૭			
ભુજ	૧૩.૭	૧૬	૧૬	૬	૦
માંડવી	૧૯.૬	૧૮	૩૩	૩	૧
અંજાર	૧૪.૯	૧૮	૧૫	૬	૧
રાપર	૧૫.૪	૧૭	૧૮	૬	૦
નળીઆ	૧૨.૨	૧૪	૧૫	૮	૦

× ઉપરના આંકડા ૧૮૯૧–૧૯૨૦ ના ૩૦ વર્ષના છે.

આ ઉપરથી એમ કહી શકાય કે ઉત્તર ને પશ્ચિમ તરફ વરસાદનું પ્રમાણ ઘટે છે ત્યારે પૂર્વ ને પશ્ચિમ તરફ એ વધે છે. પશ્ચિમ ઘાટના ઉત્તરને છેડે આવેલાં તેમ જ જ્યાં ચોમાસાના ભેજવાળા પવનોને ઉપર ચઢયા સીવાય છૂટકો નથી તેવા સુરત જીલ્લાનાં ધરમપુર અને વાંસદામાં ગુજરાતમાં સૌથી વધારે ૮૦" જેટલો વરસાદ થાય છે. આ સ્થળોની ઉત્તરે અને સુરત, ખંભાત, તથા અમદાવાદની પાસેના કાંઠા ઉપર વરસાદ ધીમેધીમે ઓછો થતો જાય છે; દષ્ટાંત તરીકે, સુરત ને ભરુચમાં ૪૦" ને ખંભાત ને અમદાવાદમાં ૩૦" થાય છે. ઉપર કહેવામાં આવ્યું છે તેમ આ ભાગની પૂર્વ તરફ વરસાદ ૩૦"થી વધારે અને પશ્ચિમ તરફ એથી ઓછો પડે છે. ઊગમણી દિશા તરફ વધારે વરસાદ પડે છે એનું એક કારણ એ છે કે આ પ્રદેશ પર સાતપુડા અને વિન્ધ્યા-પર્વતોની હારની અસર થાય છે અને બીજું કારણ એ છે કે એ ભાગની પાસેથી ઉપસાગરમાંનાં હવાનાં તોફાનો પસાર થાય છે. છોટાઉદેપુર અને બારીઆ પાસે આ અંગોની અસર ઘણી જણાય છે; કારણ કે ત્યાં લગભગ ૪૩" વરસાદ પડે છે. અરવલ્લીની તળેટીમાં, ઈડરમાં તથા ગિરનારની પવનવાળી બાજૂના જૂનાગઢમાં પણ ડુંગરાઓથી થતી અસર દેખાય છે; દષ્ટાંત તરીકે, ઈડરમાં ૩૭", પ્રાંતીજમાં ફક્ત ૩૦", જૂનાગઢમાં ૩૬" અને ધોરાજીમાં ફક્ત ૨૭" વરસાદ થાય છે. ઉત્તરમાં આ કરતાં વરસાદ ઘટે છે,-દષ્ટાંત તરીકે, રાધનપુરમાં ૨૦" અને થરાદમાં ૨૧" પડે છે. આથમણી બાજૂએ કચ્છમાં વરસાદનું પ્રમાણ માંડવીના ૨૦" થી નળીઆમાં ૧૨" સુધીનું હોય છે. કાઠિયાવાડમાં દ્વારકામાં ૧૩" જેટલો થોડામાં થોડો વરસાદ થાય છે. કાઠિયાવાડના બાકીના કાંઠાનાં તથા ઉત્તરનાં સ્થળોએ વરસાદ ૧૯" થી ૨૩" ના ગાળામાં પડે છે અને વચલા ભાગમાં લગભગ ૨૭" વરસાદ પડે છે.

ગુજરાતના વરસાદના દિવસોની સંખ્યા

આબોહવાના વર્ણનમાં જેજે દિવસોએ ૧૦ દોકડાથી ઓછો વરસાદ પડયો હોય તેતે દિવસોને વરસાદના દિવસો તરીકે ગણવામાં નથી આવતા. વરસાદના દિવસોનું પ્રમાણ વરસાદ આવે તેના પ્રમાણ ઉપર આધાર રાખે છે અને સામાન્ય રીતે એક વરસાદના દિવસમા એક ઈંચ વરસાદની રાશ આવે છે; દષ્ટાંત તરીકે, વાંસદામાં ૭૬ દિવસમાં ૮૦" વરસાદ આવે છે અને નળીઆમાં ૧૪ વરસાદના દિવસમા ૧૨" વરસાદ પડે છે. વરસની રાશે ગુજરાતમાં ૨૮ હેલીવાળા દિવસો આવે છે જુઓ કોઠો ૮. મે અને ઑકટોબરમા ફક્ત ૧૪ દિવસ વરસાદ આવે છે. જૂન ને સપ્ટેમ્બરમા ૪, જુલાઈમા ૧૦ અને ઑગસ્ટમાં ૮ દિવસ વરસાદ આવે છે નવેમ્બરથી એપ્રિલમા કોઈ પણ દિવસ ૧૦ દોકડાથી વધુ વરસાદ પડતો નથી.

કોઠો ૯

ગુજરાતનો વરસાદ

ઈ. સ. ૧૮૭૫ થી માસવાર વરસાદનું પ્રમાણ

વર્ષ	જાન્યુ.	ફેબ્રુ.	માર્ચ	એપ્રિ.	મે	જૂન	જુલા.	ઑગ.	સપ્ટે.	ઑક.	નવે.	ડિસે.	વાર્ષિક
	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
૧૮૭૫	૦	૦·૮	૦·૧	૦·૧	૦·૫	૩·૭	૧૨·૯	૩·૬	૧૧·૪	૮·૧	૦	૦·૧	૩૩·૩
૭૬	૦	૦	૦	૦	૦	૧·૪	૧૧·૪	૯·૫	૫·૯	૦	૦	૦·૧	૨૮·૩
૭૭	૦·૧	૦·૬	૦	૦·૧	૦·૪	૨·૬	૩·૧	૦·૮	૪·૮	૩·૫	૦·૧	૦·૨	૧૬·૪
૭૮	૦	૦	૦	૦·૧	૦·૪	૪·૭	૨૦·૦	૧૭·૯	૧૦·૦	૦·૫	૦	૦	૫૩·૬
૭૯	૦	૦·૩	૦	૦	૦·૩	૮·૧	૬·૦	૧૦·૯	૪·૭	૦·૮	૦	૦	૩૧·૧
૮૦	૦	૦	૦	૦	૦·૧	૨·૭	૧૨·૦	૫·૮	૧૦·૭	૨·૧	૦	૦·૧	૩૩·૫
૮૧	૦	૦	૦·૧	(૦·૩)	૦·૩	૧·૯	૨૨·૪	૮·૫	૪·૫	૦·૨	૦	૦·૧	૨૮·૩
૮૨	૦·૧	૦	૦	૦	૦	૫·૬	૧૯·૧	૩·૨	૫·૯	૦	૦	૦	૩૩·૯
૮૩	૦·૩	૦	૦·૨	૦	૧·૨	૪·૪	૧૪·૮	૧·૫	૭·૩	૧·૫	૦	૦	૩૧·૨
૮૪	૦	૦	૦	૦	૦	૩·૨	૧૯·૦	૬·૪	(૧૬·૫)	૦·૩	૦	૦·૧	૪૫·૫

૮૫	૦	૦	૦	૦	૦.૪	૧.૯	૯.૬	૧૨.૭	૦.૮	૧.૪	૦	૦	૨૬.૮
૮૬	૦	૦	૦	૦	૦.૭	૬.૭	૧૭ ૪	૭.૨	૧.૫	૨.૧	૦	૦	૩૫.૬
૮૭	૦	૦	૦	૦	૦	૬.૯	૧૬.૩	૫ ૭	૧.૪	૦	૦.૮	૦.૩	૩૧.૪
૮૮	૦.૪	૦.૫	૦	૦	૦	૩.૩	૫.૯	૯.૩	(૦.૪)	૦	૧ ૬	૦	૨૧.૪
૮૯	૦	૦	૦	૦	૧.૯	૪.૫	૧૪.૩	૮.૨	૧.૭	૧.૧	૦	૦	૩૧.૭
૯૦	૦	૦	૦	૦.૧	૦	૬.૫	૮.૯	૭.૨	૨.૫	૦.૧	૦	૦.૧	૨૫.૫
૯૧	૦	૦	૦.૧	૦	૦	૦.૭	૨૧.૨	૬.૫	૬.૧	૦.૨	૦	૦	૩૪.૮
૯૨	૦	૦	૦	૦	૦.૨	૩ ૭	૧૩.૯	૧૧.૫	૧૫.૩	૦.૭	૦ ૧	૦	૪૨.૪
૯૩	૦	૦.૩	૦	૦	૦.૪	(૧૬.૦)	૧૦.૬	૬.૩	૫.૭	૦.૨	(૧.૭)	૦	૪૧.૨
૯૪	૦.૧	૦	૦.૧	૦	૦.૧	૧૦.૧	૨૭.૪	૩.૩	૮.૩	૪.૯	૦	૦.૧	(૫૪.૪)
૯૫	૦	૦	૦.૧	૦	૦	૫.૧	૧૧.૩	૮.૦	૨.૨	૧.૪	૦	૦	૨૮.૧
૯૬	૦	૦	૦	૦	૦	૭ ૭	૧૮.૭	૧૧.૧	૧.૨	૦	૧.૧	૦.૧	૩૯ ૯
૯૭	૦	૦	૦	૦	૦	૧.૯	૧૦.૭	૧૨.૧	૬.૫	૦ ૮	૦	૦	૩૨.૦
૯૮	૦	(૦.૯)	૦	૦	૦.૨	૬.૮	૧૫.૬	૪.૬	૬.૩	૦	૦.૧	૦.૨	૩૪.૭
૯૯	૦	૦	૦	૦	૦.૩	૬.૪	(૦.૮)	(૦.૧)	૦.૯	૦	૦	૦	(૯.૧)
૧૯૦૦	૦	૦	૦	૦.૨	૦.૩	૦.૩	૭.૪	(૧૯ ૧)	૪.૯	૦	૦	૦	૩૨.૨
૦૧	૦.૧	૦	૦	૦.૧	૦.૨	૨.૨	૯.૧	૬ ૭	૦.૮	૦.૫	૦	૦	૧૯.૬
૦૨	૦.૧	૦	૦	૦	૦	૧.૧	૯.૦	૧૧.૫	૧૦.૭	૦.૧	૦	૦.૪	૩૨.૯
૦૩	૦	૦	૦.૧	૦	૦.૩	૧.૦	૧૭ ૬	૭.૦	૬.૩	૦.૨	૦	૦	૩૨.૫
૦૪	૦	૦.૫	૦.૮	૦	૦.૧	૧.૬	૬.૯	૨.૦	૩.૮	૦.૨	૦	૦	૧૬.૦
૦૫	૦	૦.૪	૦	૦	૦	૦.૭	૨૧.૩	૧.૨	૨.૬	૦.૧	૦	૦	૨૫.૯

૦૬	૦	૦.૫	૦	૦	૦	૫.૮	૧૨.૦	૮.૭	૫.૦	૦.૪	૦	૦	૩૨.૪
૦૭	૦	૦.૪	૦	૦.૧	૦	૨.૮	૧૨.૭	૧૭.૦	૦.૫	૦	૦	૦	૩૩.૫
૦૮	૦.૨	૦	૦	૦	૦	૨.૪	૧૮.૫	૧૨.૪	૦.૮	૦	૦	૦	૩૪.૩
૦૯	૦	૦.૧	૦	૦.૩	૦.૧	૬.૨	૧૪.૫	૭.૦	૫.૮	૦.૧	૦	૦.૩	૩૪.૪
૧૦	૦	૦	૦	૦	૦	૧૦.૨	૧૦.૬	૧૧.૬	૧.૭	૦.૭	૦.૩	૦	૩૫.૧
૧૧	૦.૧	૦	(૦.૯)	૦	૦	૪.૪	૨.૨	૨.૯	૩.૦	૦	૦.૧	૦	૧૩.૬
૧૨	૦	૦	૦	૦	૦	૪.૦	૨૩.૭	૧૦.૫	૧.૫	૦.૩	૧.૨	૦	૪૧.૨
૧૩	૦	૦	૦	૦	૦.૩	૧૪.૯	૧૪.૬	૬.૪	૫.૧	૦	૦	૦	૪૧.૩
૧૪	૦	૦.૧	૦	૦	૦.૩	૯.૩	૧૪.૮	૪.૧	૧૦.૩	૦.૪	૦.૨	૦	૩૯.૬
૧૫	૦.૨	૦.૧	૦.૫	૦.૧	૦.૧	૪.૫	૪.૯	૩.૧	૧.૮	૩.૮	૦	૦	૧૯.૦
૧૬	૦	૦	૦	૦	૦.૩	૪.૦	૬.૯	૧૩.૨	૬.૮	૧.૫	૦.૧	૦	૩૨.૮
૧૭	૦	૦.૨	૦	૦.૨	(૩.૯)	૫.૩	૧૧.૩	૧૨.૬	૧૧.૬	(૯.૫)	૦	૦	૫૪.૧
૧૮	૦	૦	૦	૦	૦.૪	૧.૪	૩.૯	૫.૬	૦.૫	૦	૦	૦	૧૧.૮
૧૯	૦.૨	૦	૦	૦	૦.૧	૩.૭	૧૧.૮	૧૩.૬	૨.૭	૧.૨	૦.૮	૦	૩૪.૧
૨૦	(૧.૪)	૦.૧	૦	૦	૧.૮	૮.૭	૯.૪	૩.૭	૧.૧	૦	૦	૦	૨૬.૨
૨૧	૦	૦	૦	૦	૦	૧.૦	૧૮.૯	૬.૯	૧૪.૩	૦	૦	૦	૪૧.૧
૨૨	૦.૧	૦	૦	૦	૦	૪.૬	૧૦.૭	૩.૧	૯.૮	૦.૨	૦.૧	૦	૨૮.૬
૨૩	૦	૦.૩	૦	૦.૧	૦.૧	(૦.૧)	૯.૮	૫.૪	૨.૬	૦	૦	૦	૧૯.૪
૨૪	૦	૦	૦	૦	૦.૨	૪.૩	૯.૯	૭.૭	૬.૩	૦.૫	૦	૦.૧	૨૯.૦
૨૫	૦	૦	૦	૦	૦.૯	૧૦.૭	૭.૧	૨.૪	૦.૫	૦	૦.૫	૦	૨૨.૧
૨૬	૦.૨	૦	૦	૦.૧	૦.૪	૦.૭	૧૫.૨	૧૬.૫	૧૨.૫	૦	૦	૦	૪૫.૬

૨૭	૦	૦.૨	૦	૦	૦.૧	૫.૧	(૩૨.૨)	૫.૭	૪.૧	૧.૦	૦.૭	૦.૪	૪૯.૫
૨૮	૦	૦	૦	૦	૦	૧.૯	૧૩.૫	૮.૨	૬.૩	૦.૭	૦.૬	૦	૩૧.૨
૨૯	૦.૧	૦	૦	૦.૧	૦	૪.૯	૧૪.૭	૪.૭	૦.૮	૦.૫	૦	(૦.૭)	૨૬.૫
૩૦	૦.૧	૦	૦	૦	૦.૧	૭.૨	૧૬.૨	૫.૫	૩.૯	૧.૮	૦	૦	૩૪.૮
રાશ	૦.૧	૦.૧	૦.૧	૦	૦.૩	૪.૭	૧૩.૧	૭.૬	૫.૨	૦.૮	૦.૨	૦.૧	૩૨.૩
વરસાદના દિવસની રાશ	૦	૦	૦	૦	૧	૪	૧૦	૮	૪	૧	૦	૦	૨૮

* સૌથી વધુ અને સૌથી ઓછા આંકડા કૌંસમા મૂકયા છે. પણ સૌથી ઓછો આંકડો જ્યારે ૦ હોય ત્યારે કૌંસમા મૂકયો નથી.

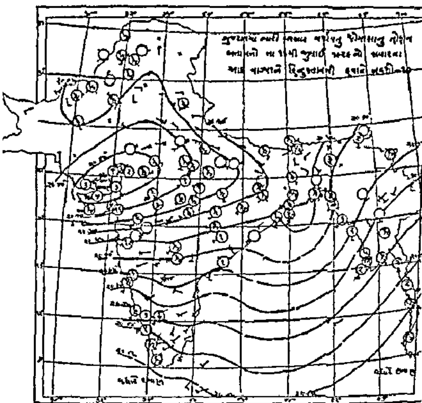
માસિક વરસાદ અને તેનાં કારણો

૧૮૭૫ થી ૧૯૩૦ના ૫૬ વર્ષ દરમિયાન પડેલા માસવાર વરસાદનું પ્રમાણ કોઠા ૯માં આપવામાં આવ્યું છે. જાન્યુઆરીમાં ૧"થી વધારે માસિક વરસાદ ફક્ત ૧૯૨૦માં જ પડયો હતો. ૫૬માંથી ૪૦ વર્ષમાં વરસાદ બીલકુલ પડયો નહોતો અને બાકીનાં ૧૫ વર્ષમાં માસિક વરસાદ અર્ધા ઇંચથી ઓછો હતો. ફેબ્રુઆરી, માર્ચ, એપ્રિલ અને ડિસેમ્બર માસમાં વધારામાં વધારે વરસાદ અનુક્રમે ૯૦, ૯૦, ૩૦ અને ૭૦ દોકડા થયો હતો અને ૫૬માંથી જે વર્ષોમાં બીલકુલ વરસાદ આ માસોમાં ન હતો પડયો તેની સંખ્યા અનુક્રમે ૪૦, ૪૬, ૪૨ અને ૪૦ની છે. ડિસેમ્બરથી એપ્રિલનો વરસાદ મોટે ભાગે પશ્ચિમ તરફથી આવતાં હવાનાં તોફાનોને લઇને થાય છે. ૧૯૨૯ ની ૧૮ થી ૨૦ મી ડિસેમ્બરના અરસામાં એક આવું પશ્ચિમનું તોફાન ગુજરાતની હવા ઉપર અસર કરી ગયું હતું તેનો ૧૯મી તારીખનો સવારના આઠ વાગ્યાનો નકશો ૯ આપવામાં આવ્યો છે એ ઉપરથી માલમ પડશે કે એ દિવસે ઊપડેલુ તોફાન કાઠિયાવાડ પર હતું અને ૧૮મીથી ૧૯મીના આઠ વાગ્યા સુધીના ૨૪ કલાકમાં વાયવ્ય હિન્દમાં સામાન્ય વરસાદ પડયો હતો અને ગુજરાતમાં કોઈ કોઈ સ્થળે પડયો હતો. તોફાનના કેન્દ્ર ફરતાં પ્રતિદક્ષિણ દિશામાં સખ્ત પવન વાતો હતો તેમ જ કાઠિયાવાડને કીનારે તેમ જ પાસેનો દરિયો ઘણો જ તોફાની હતો એ પણ આ નકશા ઉપરથી જોઈ શકાશે. બીજે દિવસે ગુજરાતમાં સામાન્ય વરસાદ પડયો હતો.

એપ્રિલની આખરમાં અરબી સમુદ્રમાંથી આવતા જરા ભીના પવન ગુજરાતમાં વાવા માંડે છે અને મેમાં આવતા વરસાદ પરથી જાણી શકાય છે કે સુકા ઈશાની ચોમાસાને બદલે નૈર્ઋતી ચોમાસું બેસવાના વખતના ફેરફાર થવા માંડયા છે;

શો નં. ૯

જુઓ 'હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃષ્ઠ ૧૧૦



નકશો નં. ૧૦

(૧) જુઓ 'હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા': પૃષ્ઠ ૧૧૫.

(૨) જુઓ સમજૂતી માટે નકશો ૯

દષ્ટાંત તરીકે, એમાં ૫૬માંથી ૩૪ વર્ષોમાં થોડો વરસાદ નોંધાયો હતો માસિક વરસાદ ૧૯૨૭માં ૩.૯" જેટલો થયો હતો અને ૧૮૮૩, ૧૮૮૮ ને ૧૯૨૦માં ૧"થી વધારે વરસાદ પડ્યો હતો થોડે અંશે પંજાબ ને કાશ્મીરમાંથી પસાર થતા પશ્ચિમના તોફાનોને લઈને આ વરસાદ પડે છે, પણ ઘણોખરો વરસાદ તો સખ્ત તાપને લીધે થતા સંચારના પ્રકારને લીધે બીની હવા ઉપર ચઢે છે તેનાથી થતા ગાજવીજના તોફાનોને લીધે પડે છે

જૂનના વચગાળામાં ગુજરાતમાં ચોમાસુ બેસે છે દક્ષિણ ગુજરાતમાં મુકાબને એ વહેલુ બેસે છે પણ કચ્છ, કાઠિયાવાડ ને ઉત્તર ગુજરાતમાં તો ઘણી વાર જૂનની આખરે કે જુલાઈની શરુઆત સુધી એ બેસતુ નથી ચોમાસુ બેસે છે તે પહેલાના દિવસોમાં ખૂબ જ ઊભરાટ થાય છે આકાશ વાદળાથી ઘેરાયલુ રહે છે, અને હવામાં ખૂબ ભેજ હોય છે ઘણી ગરમીને લીધે થતા સંચારના પ્રકારને લીધે ભેજવાળી હવા ઉપર જવાથી સામાન્ય રીતે ગાજવીજ થઈ સાંઝ સુધીમાં તો કોઈ વખત ઇંચ બે ઇંચ વરસાદ પડી જાય છે આ મહીનાની વરસાદની રાશ ૪.૭"ની અને વરસાદના દિવસની રાશ ૪ની આવે છે વધારેમાં વધારે વરસાદ ૧૮૯૩માં ૧૬" થયો હતો અને બીજા ચાર વર્ષોમાં ૧૦"થી વધારે થયો હતો ઓછામાં ઓછો વરસાદ ૧૯૨૩ માં ફક્ત ૧૦ દોકડા નોંધાયો હતો અને ૧૯૦૦ના બીજા એક જ વર્ષમાં અર્ધા ઇંચથી ઓછો વરસાદ પડ્યો હતો જુલાઇના માસિક વરસાદ અને વરસાદના દિવસની રાશ અનુક્રમે ૧૩" અને ૧૦"ની આવે છે વધારેમાં વધારે વરસાદ ૧૯૨૭માં ૩૨" થયો હતો અને બીજા પાંચ વર્ષમાં ૨૦"થી વધુ વરસાદ પડ્યો હતો ઓછામાં ઓછો વરસાદ ૧૮૯૯ના છપ્પનિયા નામે પ્રખ્યાત દુકાળીઆ વર્ષમાં ફક્ત ૮૦ દોકડા થયો હતો અને ૧૮૭૭, ૧૯૧૧, ૧૯૧૫ ને ૧૯૧૮ના વર્ષોમાં વરસાદ ૫"થી ઓછો પડ્યો

હતેા જુલાઈનેા વરસાદ વાવણી માટે ખેડુતેાને બહુ જ કામનેા છે અને વાવણી થઈ ગયા પછી જો વરસાદ ન થાય અગર બહુ તણાવે તેા માલ પાકે નહીં અને વગ્મ દુકાળિયુ થાય

ઑગસ્ટમાં પણ જો વરસાદ બહુ તણાવે તેા ખેતીને ઘણુ જ નુકશાન થાય, કારણ કે ઊગેલુ કુમળુ તુન સૂકાઈ જાય આ માસ સુધી કુલ ૮ દિવસમા ૮" વરસાદ પડે છે ૧૯ જેટલેા વધારેમા વધારે વરસાદ ૧૯૦૦ની સાલમા પડયેા હતેા અને બીજાં ત્રણ વર્ષમા ૧૫"થી વધારે વરસાદ પડયેા હતેા ૧૮૯૯ના દુકાળના વર્ષમ. ૭૦ દેાકડાથી પણુ ઓછેા વરસાદ નેાધાયેા હતેા અને બીજાં ૧૪ વર્ષમા ૫"થી ઓછેા વરસાદ પડયેા હતેા

સપ્ટેમ્બરમાં વરસાદ ઓછેા થાય છે એ માસમા કેટલાક તુલેાને વરસાદના ઊધાડની જરૂર હેાય છે મહીનાના વરસાદની રાશ ૫ ની અને વરસાદના દિવસની ગરા ૪ની હેાય છે ૧૮૮૪મા ૧૬૦૫" જેટલેા વધારેમા વધારે વરસાદ પડયેા હતેા અને બીજાં નવ વર્ષોમા ૧૦"થી વધુ વરસાદ પડયેા હતેા ઓછામા ઓછેા વરસાદ ફક્ત ૪૦ દેાકડા ૧૮૮૮મા થયેા હતેા અને બીજાં આઠ વર્ષોમા ૧"થી વધુ વરસાદ પડયેા નહેાતેા

ઑકટેાબરમાં વરસાદ ઘણુખરુ બધ પડે છે, જો કે આ માસની શરુઆતમા અને સપ્ટેમ્બરની આખર થતા વરસાદના ઝાપટા કપાસ અને જુવારના તુલને બહુ લાભકારક નીવડે છે બેસતા ચેામાસાના થેાડા વરસાદ સીવાય આ ઋતુનેા બીજો બધેા વરસાદ બંગાળી ઉપસાગરમાથી પશ્ચિમ કે વાયવ્ય દિશામા જતા હવાના તેાફાનને લીધે પડે છે ઉપર કહેવામા આવ્યુ છે તેમ ગુજરાતમા ડુંગરાનેા અભાવ છે અને તેથી ચેામાસાનેા વરસાદ ગુજરાતમા નિયમિત થતેા નથી, કેાંકણ અને મલબારમા ડુંગરાેને લઈને ચેામાસાનેા વરસાદ નિયમિત થાય છે પણ કેાઈ કેાઈ વાર **વાયવ્ય હિન્દનું ઓછુ હવાનું દબાણ દક્ષિણ તરફ ઉત્તર અરબી**

સમુદ્રમા ખસે છે અને તેને લઈ ને ગુજરાત અને પશ્ચિમ હિન્દના મોટા ભાગમા ચોમાસાનો નિયમિત વરસાદ વરસે છે

ઑક્ટોબરમાં ફક્ત ૦.૮" વરસાદ પડે છે અને એ ગણ એક દિવસમા આવે છે ૧૯૧૭મા ૯.૫" જેટલો વધુમા વધુ વરસાદ થયો હતો, પણ બીજાં ૧૮ વર્ષમા બીલકુલ વરસાદ પડયો જ નહોતો ૧૮૯૩મા ૧૦.૭" જેટલો વધુમા વધુ વરસાદ થયો હતો ઑક્ટોબર ને નવેમ્બરનો વરસાદ થોડે અંશે ગાજ-વિજના તોફાનો સાથે પડે છે પણ મોટે ભાગે બંગાળાના ઉપ-સાગરમાના જે તોફાનો ગુજરાતની પાસેથી ઉત્તર અગર ઈશાન તરફ જાય છે અથવા જે દખ્ખણમા થઈ અરબીસમુદ્રમા જાય છે અને પછી ઉત્તર તરફ ખસી ગુજરાતને કાંઠે અથડાય છે, તેમ જ જે તોફાનો અને વાયુચક્રો અરબીસમુદ્રમા ઉત્પન્ન થાય છે અને ઉત્તર તરફ જઈ ગુજરાતને કાંઠે અથડાય છે, તેને લીધે થાય છે.

ગુજરાતના વરસાદની વધઘટ

પાછળના પ્રકરણ ઉપરથી જણાશે કે સમસ્ત હિન્દ સાથે સરખામણી કરીએ તો ગુજરાતમા વરસાદની વાર્ષિક વધઘટ ઘણી થાય છે પણ વાયવ્ય હિન્દના બીજા ભાગોને મુકાબલે ગુજરાતમા ઓછી વધઘટ થાય છે. ગુજરાતમા વરસાદની વાર્ષિક રાશ ૩૨" ની આવે છે (જુઓ કોઠો ૯.) સાધારણ સંજોગોમા વાર્ષિક વરસાદની વધઘટ ૨૪" થી ૪૦" ની વચ્ચે થઈ શકે અને ૧૯૩૦ સુધીના ૫૬ વર્ષ દરમિયાન ૩૫ વર્ષમા વરસાદ આ ગાળામા જ હતો ૧૧ વર્ષમા વરસાદ ૪૦"થી વધુ અને ૧૦ વર્ષમા ૨૪"થી ઓછો પડયો હતો ૫૪"નો વધુમા વધુ વરસાદ ૧૮૭૮, ૧૮૯૪ ને ૧૯૧૭મા નોધાયો હતો અને ૧૮૯૯ મા ફક્ત ૯.૧" જેટલો

જ વરસાદ થયો હતો અને આ વરસાદ ઓછામાં ઓછો નોંધાયલો વરસાદ છે.

૧૮૭૭, ૧૯૧૧ ને ૧૯૧૮ ના દુકાળના વર્ષમાં પણ ફક્ત ૧૬" વરસાદ પડયો હતો ૧૯૦૪ ની સાલમાં પણ ફક્ત ૧૬" વરસાદ થયો હતો પણ એ વરસાદ જોઈતા વખતે થયો હતો તેથી તે વર્ષે દુકાળ પડયો નહોતો.

આગળ આપણે જોઈ ગયા છીએ કે સાધારણ રીતે એક વરસાદના દિવસની ૧" વરસાદની રાશ આવે છે. પણ એ થોડા દિવસોમા થયેલા ભારે વરસાદ અને ઘણા દિવસોમાં થયેલા ઓછા વરસાદની રાશ છે. આને લીધે દરેક ઠેકાણે ભારે વરસાદના પ્રસંગોની ગણત્રી કરવાની જરૂર છે. આ બાબતની માહિતી કોઠા ૮ માં આપવામાં આવેલી છે. ૧૮૯૧ થી ૧૯૨૦ ના ૩૦ વર્ષોમાં કેટલા દિવસોએ ૨૪ કલાકમાં ૩"થી૫," ૫"થી૧૦," અને ૧૦"થી વધારે વરસાદ પડયો હતો એ કોઠા ૮ માં આપેલા આંકડા ઉપરથી જણાશે. આ આંકડા ઉપરથી જાણી શકાશે કે વાર્ષિક રાશના ત્રીજા ભાગ જેટલો વરસાદ બધા વરસાદના ૫૦ ટકા જેટલા જે દિવસોમા ૩"થી વધુ વરસાદ પડયો હતો એટલામાં થયો હતો; ઉદાહરણ તરીકે, સુરતમા ૩૦ વર્ષ દરમિયાન ૧૪૧૦ દિવસોમાં ૧૨૦૦" જેટલો વરસાદ નોંધાયો હતો અને એમાંનો ૩૬૦" ૭૧ દિવસમા પડયો હતો; અમદાવાદમા ૧૦૮૦ દિવસના ૮૭૦" માથી ૧૮૦" ૪૧ દિવસમાં પડયો હતો; અને રાજકોટમાં ૯૩૦ દિવસના ૭૮૦" માથી ૨૦૦" ૩૮ દિવસમાં પડયો હતો. આ પ્રમાણમાથી કોઈ કોઈ સ્થળમાં થોડીઘણી વધઘટ પણ થાય એ સંભવિત છે, તો પણ સામાન્ય રીતે ઉપરના વરસાદનું પ્રમાણ સર્વ સ્થળોએ મળતું જ આવશે

ગુજરાતમાં હવાનાં તોફાનો અને વાયુચક્રો

ઉપરના ફકરામા વર્ણવેલા ભારે વરસાદ બંગાળી ઉપસાગર

તથા અરબીસમુદ્રનાં હવાનાં જે તોફાનો ગુજરાતમાંથી અથવા ગુજરાતની પાસેથી પસાર થાય છે તેને લીધે પડે છે. અમુક સ્થળની દૈનિક હવા ઉપર હવાના ઓછા દબાણની અગર તોફાનની કેવી અસર થાય છે એ સમજવા માટે ૧૯૨૯ના જુલાઇની ૧૩મી તારીખના સવારના આઠ વાગ્યાનો નકશો ૧૦ આપવામાં આવ્યો છે. આ હવાનું તોફાન ૧૦મી જુલાઈએ ઉપસાગરને મથાળે ઉત્પન્ન થઈ, મધ્ય પ્રદેશમાં થઇ, આપણી તરફ ગુજરાત તરફ આવ્યું હતું અને એના માર્ગમાં આસપાસ સામાન્ય અને કેટલેક સ્થળે ખૂબ ભારે વરસાદ પડ્યો હતો. નકશામાં આ તોફાન ઉત્તર ગુજરાતમા ડીસા પાસે માલુમ પડશે. આ તોફાને આગલા ૨૪ કલાકમાં સુરતમાં ૧૧", ભાવનગર, વાંસદા અને રાજકોટમાં ૬," અમદાવાદ અને ભૂજમાં ૩" વરસાદ આવ્યો હતો. બીજે દિવસે સુરતમાં ૫," રાજકોટમાં ૬," તળાજામાં ૯," મહુવામાં ૭," ધરમપુરમાં ૧૧," વાંસદામાં ૮," ધોધામાં ૧૨" અને સચીનમાં ૧૫" વરસાદ પડ્યો હતો. વળી નકશામાં એ પણ જોવામાં આવશે કે આગળ લખ્યા મુજબ હવાના તોફાનના કેન્દ્રની ફરતાં પવન પ્રતિદક્ષિણ દિશામાં વાતો હતો.

એવા જ પ્રકારના ૨૩ મી થી ૩૧ મી જુલાઈ ૧૯૨૭ના હવાના તોફાનને લીધે ગુજરાતમાં જ્યાંત્યાં મોટી રેલો આવી હતી. આ તોફાન ૨૩ મીએ ઉપસાગરને મથાળે શરુ થઈ છોટાનાગપુર, ઉત્તર મધ્ય પ્રાંત અને નૈર્ઋતી સંયુક્ત પ્રાંતોમાં અનુક્રમે ૨૪, ૨૫ અને ૨૬મી એ પસાર થઈ ૨૭મી એ આબુશિખર, ૨૯મી એ જોધપુર અને ૩૦મી એ બિકાનેર ઉપરથી પસાર થયુ હતું. એ અરસામાં ઈશાની અરબીસમુદ્રમાં ઘણો જ સખ્ત પવન વાયો હતો. ઘણાં સ્થળોએ ૨૪ કલાકમાં ૧૦" કે વધારે વરસાદ પડ્યો હતો. ખાસ અગત્યના આંકડા આ પછીના પૃષ્ઠ ઉપર છે:-

ગુજરાતમાં ગાજવિજના માસિક પ્રમાણની રાશ

કોઠો ૧૦

સ્થળ	જા.	ફે.	મા.	એ.	મે	જૂ.	જુ.	ઑ.	સ	ઑ.	ન.	ડિ	વર્ષ
ડીસા	૦.૨	૦ ૨	૦.૩	૦.૪	૨.૨	૨.૦	૧.૨	૦.૫	૧.૯	૦.૯	૦.૦	૦	૧૦
ભૂજ	૦	૦.૨	૦.૧	૦.૧	૦.૮	૨.૧	૩.૨	૨.૧	૨.૨	૦.૧	૦.૧	૦	૧૧
રાજકોટ	૦.૩	૦	૦.૧	૧.૪	૩.૬	૩.૯	૩.૩	૦.૪	૨.૯	૧.૩	૦.૩	૦	૧૭
વેરાવળ	૦.૨	૦.૧	૬.૧	૦.૫	૧.૬	૩.૦	૦.૨	૦.૧	૩.૮	૩.૬	૦.૬	૦	૧૪

ઉપરના કોઠામાં ૧૯૧૪થી ૧૯૨૩ દરમિયાન ગુજરાતમાં કેટલાંક સ્થળોનું ગાજવીજનું માસિક પ્રમાણ આપવામાં આવ્યું છે. આમાંથી જાણી શકાશે કે એક વર્ષમાં લગભગ ૧૩ વાર ગાજવીજ થવાનો સંભવ છે. વળી એ પણ જોઈ શકાશે કે મે, જૂન, સપ્ટેમ્બર અને ઓક્ટોબરમાં ઘણી વાર ગાજવીજ થાય છે.

ગુજરાતનાં વિવિધ સ્થળોની આબોહવાનાં જૂદાંજૂદાં અંગો દર્શાવતા કોઠા તેને સ્થળોના રહેવાસીઓનાં જાણ અને ઉપયોગ માટે પરિશિષ્ટ કમાં આપવામાં આવ્યા છે.

આ ઉપરથી ગુજરાતની આબોહવાનું સમગ્ર ચિત્ર આપણી દૃષ્ટિ આગળ ખડું કરીશું તો જણાય છે કે તેની સ્થાનિક અને આસપાસની પરિસ્થિતિને લીધે જૂદાજૂદા ભાગમાં તે જૂદાજૂદા પ્રકારની છે. એનો જે ભાગ અરબી સમુદ્રના કિનારા નજદીક આવેલો છે તેની આબોહવા સુખકારક કે સમધાત ને ભેજવાળી છે. ગુજરાતનો રણવાળો અને રણની નજીક આવેલો થર નામે ઓળખાતો ભાગ સમુદ્રથી દૂર ને રેતાળ હોવાથી તેની હવા વિષમ અને સૂકી છે. ગુજરાતના બાકીના ભાગની હવા વિષમ અને સમુદ્રકિનારાને મુકાબલે ઓછા ભેજવાળી છે. ગુજરાતમાં આવેલા પહાડો ઉપર તથા જંગલવાળા પ્રદેશોમાં આસપાસના પ્રદેશને મુકાબલે ઠંડી હવા હોય છે. ગુજરાતના નીચાણના પ્રદેશોમાં તેમ જ રેતાળ પ્રદેશોમા આસપાસના પ્રદેશને મુકાબલે ગરમ હવા હોય છે.



સ્થળ	૨૫મી	૨૬મી	૨૭મી	૨૮મી	૨૯મી	કુલ
ડાકોર	૧૦·૪"	૧૧·૫	૧૮·૦'	૨૧ ૩"	૧·૬"	૬૨·૮"
કલોલ	૫·૭"	૧૪·૨"	૯·૮"	૧૫·૪"	૩·૦"	૪૮·૧"
અમદાવાદ	૬·૦'	૫·૩"	૧૬·૩"	૧૧·૩"	૫·૧"	૪૪·૯"
ધોળકા	૧૦·૦'	૭·૫'	૭·૨"	૮·૧"	૧·૬"	૩૪·૪"
આણંદ	૯·૫"	૩·૦"	૯·૫'	૯ ૭"	૩·૦"	૩૪·૭"
વાડાસીનોર	૦·૩"	૦·૭"	૧૦·૩'	૧૩·૧"	૨·૩"	૩૫·૪"
મોહનપુર	૬·૦'	૬·૭"	૧૦·૩"	૬·૬"	૨·૭"	૩૨·૩"
ધ્રાંગધ્રા	૧૭·૮"	૨·૫"	૭·૫"	૪·૫"	૧·૮"	૩૩·૭"
આબુશિખર	૯·૭'	૪·૩"	૬·૩"	૫·૧"	૧૦·૯"	૩૬·૮"

અમદાવાદમા ૫ દિવસમા કુલ ૪૫" વરસાદ પડયો હતો અમદાવાદ પાસેના બીજા સ્થળોએ પણ ભારે વરસાદ પડયો હતો નદીઓમા મોટામોટા પૂર આવ્યા હતા તેમ જ જાનમાલને બેશુમાર નુકશાન થયુ હતું

જુલાઈ, ઓગસ્ટ અને સપ્ટેમ્બર એ દરેક મહીનામા મરેગશ બંગાળી ઉપસાગરમાથી આવતા આવા બેત્રણ તોફાનો ગુજરાતની હવા ઉપર અસર કરે છે વળી ઉપસાગરમાથી ઉત્પન્ન થયેલાં જે તોફાનો અરામ ઈલાકા કે દક્ષ્ખણમાં થઈ અરબી સમુદ્રમાં જાય છે તેમની અગરતો અરબી સમુદ્રમા થયેલાં તોફાનોની પણ ગુજરાતની દૈનિક હવા ઉપર અસર થાય છે આ બન્ને પ્રકારના તોફાનો કોઈકોઈ વાર ગુજરાતને કદિ અથડાય છે આ તોફાનોને લીધે દરિયામા ફરતા વહાણોને બહુ જ નુકશાન થાય છે અને પવન જોરજોર વાય છે વળી જ્યારે દરિયો મુકી કીનારાને પસાર કરી તોફાન અંદર જાય છે ત્યારે તો કદિ ઉંચીઊંચી ઘોડવેલ અથવા પ્રચડ મોજાવાળી ભરતી આવે છે આનાથી

જાનમાલને ઘણું જ નુકસાન થાય છે.' ઑક્ટોબરનવેમ્બરમાં વળતા ચોમાસાને વખતે આવાં સખ્ત તોફાનો થાય છે.

ત્રણેક વર્ષના ગાળામાં મુંબાઈ અને દ્વારકા વચ્ચેના કાંઠા ઉપર આવા એક તોફાનની ઉત્પત્તિ માટે સંભવ રહે છે. સાધારણ રીતે આવાં તોફાનો નવેમ્બરમાં થાય છે, એથી ઓછી વાર ઑક્ટોબરમાં થાય છે અને મેજૂનમાં તો કોઈક જ વાર તે થવાનો સંભવ હોઈ શકે. આવા પ્રકારનું ઘણી જ સખ્ત હવાનું એક તોફાન અગર વાયુચક્ર ૯મી નવેમ્બર ૧૮૮૮ને રોજ કાઠિયાવાડકાંઠે વેરાવળ પાસે ઉત્પન્ન થયું હતું અને તેથી 'વિજળી'નામની આગબોટ તેના બધા ઉતારુઓ સાથે ડૂબી ગઈ હતી. આ કાળા કેરના સ્મરણમાં કેટલાંક લોકગીતો તે વખતે જોડાયાં હતાં અને હજી પણ તે ગુજરાતકાઠિયાવાડમાં ગવાય છે.

પરિશિષ્ટ ક

ગુજરાતનાં વેધાલયોની આબોહવાના કે

પરિશિષ્ટ ક

ગુજરાતનાં વેધાલયોની આબોહવાના

પરિશિષ્ટ ખ

હવાનાં તત્ત્વોનાં માપન અને નિરીક્ષણ કરવાનાં યંત્રો

કોઈ સ્થળની આબોહવા નક્કી કરનારી વાતાવરણની જૂદીજૂદી વસ્તુસ્થિતિ એ આબોહવાનાં તત્ત્વો કહેવાય છે. એ બધાં તત્ત્વોમાં હવાની ગરમીઠંડી, હવાનો ભેજ, હવાનું દબાણ, પવનની દિશા તથા ગતિ અને વરસાદ એ મુખ્ય ગણાય છે. જૂદાજૂદા વખતોની અને જૂદાંજૂદાં સ્થળોની હવાની સરખામણી કરવાની હોય તો આ મુખ્ય તત્ત્વોનું માપન અને નિરીક્ષણ કરવાની ખાસ જરૂર છે. આમ કરવાથી હવામાં થતા ફેરફારો ક્યાક્યા પદાર્થવિધાનના નિયમો અનુસાર થાય છે એ પણ સમજી શકાય છે. નિરીક્ષણ કરવામાં ઉષ્મામાપક, ભારમાપક, વાયુમાપક, વર્ષામાપક વગેરે વગેરે યંત્રો કામમાં લેવામાં આવે છે.

ક—ઉષ્ણતામાપક અથવા ઉષ્મામાપક—ગરમી અને ઠડીનું માપ લેવામાં જે યંત્ર વપરાય છે તે ઉષ્ણતામાપક અથવા ઉષ્મામાપક યંત્ર કહેવાય છે. પારો અથવા આસવ એક નાનકડા પાતળા કાચની લાંબી અથવા ગોળ આકારની શીશીમાં ભરવામાં આવે છે. કાચની શીશીની સાથે ઘણા ઝીણા છેદવાળી એક લાંબી નળી જોડેલી હોય છે. હવાની ગરમીઠંડીમાં વધઘટ થાય ત્યારે શીશી અને નળીમાં રહેલા પારા અથવા આસવની ઊંચાઈમાં (ઉષ્મામાપક ઊંચે લટકતું રાખવામાં આવ્યું હોય તો) અથવા લંબાઈમાં (ઉષ્મામાપક આડું રાખ્યું હોય તો) ફેરફાર થાય છે. નળી આંકેલી હોય છે અને તેથી તે ઉપરથી હવામાં થતી ગરમીઠંડીના ફેરફારો સમજી શકાય છે.

ખ—હવાનો ભેજ માપવા માટે બે ઉષ્મામાપક યંત્રો એક સાથે વાપરવામાં આવે છે. પહેલા ઉષ્મામાપકથી (ડ્રાઈબલ્બ થર્મોમિટરથી) (જુઓ આકૃતિ ૧ ક) હવાની ગરમીઠંડી

માપી શકાય છે. બીજા ઉષ્માામાપકથી (વેટબલ્બ થર્મોમિટરથી) (જુઓ આકૃતિ ૧ ખ) વરાળ થતાં પાણીના પાતળા પડની ઉષ્ણતા મપાય છે અને આ યંત્રને ભેજમાપક કહેવામાં આવે છે. ઉષ્મામાપકની શીશીને મલમલના એકવડા કટકાથી બાંધીને તે કટકાને ચાલુ ભીનો રાખવામાં આવે તો તેનું ભેજમાપકયંત્ર બનાવી શકાય. પદાર્થવિધાનના નિયમાનુસાર પાણીની સપાટી પરથી ચાલી જતી હવા પાણીની વરાળથી તરબોળ ન હોય તો પાણીની વરાળ થઈ હવામાં મળી જાય છે. પાણીને વરાળરૂપમાં ફેરવવા જોઈતી ગરમી અમુક અંશે ભેજમાપકની શીશીમાંથી મળે છે અને તેથી કરીને ઘણે ભાગે ઉષ્મામાપક કરતાં ભેજમાપક ઓછી ગરમી બતાવે છે. આ નિયમાનુસાર જો હવા પાણીની વરાળથી તરબોળ હોય તો ઉષ્મામાપક અને ભેજમાપક બન્ને સરખી ગરમી બતાવે છે. પાણીની વરાળથી તરબોળ ન હોય એવી હવામાં ભેજમાપકની ગરમી ઓછી થવાના પ્રમાણનો આધાર જે વેગથી પાણીની વરાળ થાય છે તેના ઉપર રહે છે. વરાળ થવાના વેગનો આધાર, હવાની ગરમી અને શુષ્કતા ઉપર રહે છે * ઉષ્મામાપક અને ભેજમાપકના જુદાજુદા માપને લગતાં સાપેક્ષ ભેજ, ઓઝસ્થિતિ, પાણીની વરાળનું દબાણ વગેરેની સમજૂતી એ બાબતના કોઠાઓમાંથી મળી શકે છે.[1] આપણા દેશમાં વપરાતાં ઉષ્મામાપક અને ભેજમાપકની નળીઓ સામાન્ય રીતે ૨૦° થી ૧૩૦° ફેરનહાઈટ સુધી આંકેલી હોય છે.

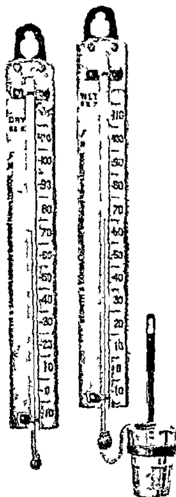
---

* ભેજમાપકની ગરમીનો આધાર એને લાગતા પવનના વેગ ઉપર રહે છે. ભેજના કોઈ પણ પ્રમાણ માટે ઉષ્મામાપક અને ભેજમાપકનો તફાવત પવનનો વેગ જેમ ઓછો હોય તે હવામાં થોડો હોય છે. પણ આ બાબતની ઘણી અસર થતી નથી તેથી સાધારણ કામમાં એ અસર ગણત્રી બહાર રાખવામાં આવે છે.

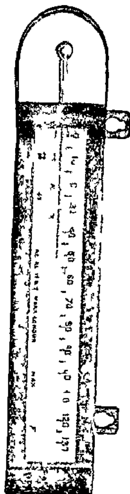
૧ આ કોઠાઓ પૂનાની મિટિઓરોલોજિકલ ઓફિસમાંથી મળી શકે છે.

હવામાનશાસ્ત્ર અને ગુજરાતની આબોહવા–પરિશિષ્ટ ૭

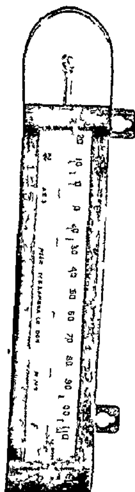
હવાનાં તત્ત્વોનાં માપન અને નિરીક્ષણ કરવાનાં યંત્રોની આકૃતિઓ



ઉષ્ણામાપક યંત્ર (આકૃતિ ૧ ક પૃષ્ઠ ૧૩૦)   ભેજમાપક યંત્ર (આકૃતિ ૧ ખ પૃષ્ઠ ૧૩૧)



ગુરુતમ ઉષ્મામાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૨ પૃષ્ઠ ૧૩૨)



લઘુતમ ઉષ્મામાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૩ પૃષ્ઠ ૧૩૨)

ગ—ગુરુતમ ઉષ્મામાપક—અમુક વખતમાં વધારેમાં વધારે ગરમી કેટલી પડી એ જે યંત્રની મદદથી જાણી શકાય છે તેને ગુરુતમ ઉષ્મામાપક કહે છે (**જુઓ આકૃતિ ૨.**) ચાલુ વપરાશના આવા યંત્રમાં કાચની શીશીની એકાદ ઈંચ ઊંચેની નળી ઘણી જ બારીક બનાવેલી હોય છે. નળીનું છેદ નળીને ગરમ કરી ખેંચીને અથવા તો એની અંદર ધાતુ કે કાચની પાતળી સળી રાખીને ઘણુંજ બારીક બનાવી શકાય છે. કાચની શીશી જરા નીચી રહે એમ યંત્રને આડું ટાંગવામાં આવે છે. ગરમી વધે ત્યારે પારાનું ઘનફળ વધે છે તેમ બારીક છેદમાંથી પારો નળીના ઉપરના ભાગમાં જાય છે; પછી ગરમી ઓછી થાય ત્યારે પારાનું ઘનફળ ઘટે છે તેથી બારીક છેદ નીચેનો પારો કાચની શીશીમાં ભરી જાય છે પણ છેદની ઉપરનો પારો ત્યાંને ત્યાં જ રહી જાય છે. સળીવાળુ યત્ર હોય તો પારો વધે ત્યારે સળીને ધક્કો મારે છે અને સળી ઉપર ચઢે છે; પણ પાછો જ્યારે પારો ઊતરે છે ત્યારે સળી તે જ જગાએ રહી જાય છે. આથી માલમ પડશે કે સળી વિનાના યત્રમાં પારાનો ઉપલો છેડો અથવા સળીવાળા યત્રમાં સળીનો નીચલો છેડો વધારેમાં વધારે ગરમીનુ માપ દર્શાવે છે. આપણા દેશમાં વપરાતા ગુરુતમ ઉષ્મામાપકની નળી સાધારણ રીતે ૦°થી ૧૩૦° ફે. સુધી આંકેલી હોય છે.

ઘ—લઘુતમ ઉષ્મામાપક—અમુક સમયમાં વધારેમાં વધારે કેટલી ઠંડી પડી એ જે યત્રથી જાણી શકાય એ યંત્ર લઘુતમ ઉષ્મામાપક કહેવાય છે (**જુઓ આકૃતિ ૩**) સામાન્ય રીતે આવા યંત્રોમાં આસવનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. યંત્રની નળીમાં આસવની સાથે ધાતુની સળી રાખેલી હોય છે. આથી ઠંડીનું માપ કાઢી શકાય છે. આ યત્રને ગુરુતમ ઉષ્મામાપકની માફક જ ગોઠવવામાં આવે છે. ગરમી ઘટે છે ત્યારે આસવની સાથે સળી કાચની શીશી તરફ ખસે છે. પછી ગરમી વધે છે ત્યારે આસવ

સળીને ધક્કો માર્યા વગર ઓળંગી એની ઉપર ચડે છે. આવી રીતે એ સળીનો ઉપરનો છેડો વધારેમાં વધારે ઠંડીનું માપ દર્શાવે છે. આપણા દેશમાં વપરાતા લઘુતમ ઉષ્ણામાપકની નળી સાધારણ રીતે ૨૦° થી ૧૧૦° ફે. સુધી આંકેલી હોય છે.

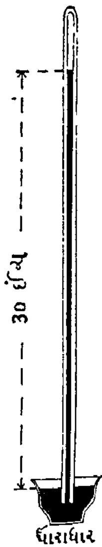
ઙ—સ્ટિવન્સનની પેટી—હવાની જુદીજુદી ગરમીઠંડીની સરખામણી કરવા માટે ઉષ્ણામાપક એવી રીતે રાખવાં જોઈએ કે એને વિકીરણ પવનના સપાટા વગેરેથી કંઈ અસર થઈ શકે નહીં. આ હેતુ પાર પાડવા જાળીવાળી પેટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આપણા દેશમાં સ્ટિવન્સનની જાળીવાળી પેટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પેટી તથા એમાં ગોઠવેલાં ઉષ્ણામાપક યંત્રો બતાવવામાં આવ્યાં છે (જુઓ આકૃતિ ૪.)

ચ—ભારમાપક—આ યંત્રથી હવાનું દબાણ માપી શકાય છે. સામાન્ય ઉપયોગ માટે પારાવાળું યંત્ર બહુ સગવડભર્યું છે. એક છેડે બંધ હોય એવી લગભગ ત્રણ ફૂટ લાંબી કાચની નળીમાં (જુઓ આકૃતિ ૫ ક) પારો ભરીને એના ઉઘાડા મોંને આંગળીથી દબાવીને પારાથી ભરેલા કાચના ઠામમાં અગર પારાધારમાં એવી રીતે એને ઊંધી વાળીએ કે તેથી એનું ઉઘાડું મોં પારાધારના પારામાં ડૂબેલું રહે (જુઓ આકૃતિ ૫ ખ.) આ પછી આંગળી લઈ લઈએ અને નળીને સીધી ઊભી રાખીએ તો પારાધારના અંદરના પારાની સપાટીથી લગભગ પારો ૩૦ ઈંચ ઊંચો નળીમાં રહે છે. આમ થવાનું કારણ એ છે કે પારાધારની અંદરના પારા ઉપર હવાના દબાણને લીધે નળીમાં પારો ઊંચો રહી શકે છે તેથી નળીમા પારાની ઊંચાઈ હવાના દબાણનો ખ્યાલ આપી શકે છે. જો સપાટીથી હવાની ઊંચાઈ ઘટે તો હવાનું વજન ઓછું થાય, (વધારે ઊંચાઈ, વધારે હવા અને વધારે હવાનું વજન; ઓછી ઊંચાઈ, ઓછી હવા અને ઓછું હવાનું વજન) અને તેથી પારાની સપાટી પર હવાનું દબાણ



નળી

ભારમાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૫ ક પૃષ્ઠ ૧૩૩)



ભારમાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૫ ખ પૃષ્ઠ ૧૩૩)

પણ ઓછું થાય. આ ઉપરથી સમઝી શકાશે કે નીચેના મેદાનમાં આવેલાં સ્થળોએ પારાની સપાટી પર ટેકરીવાળાં સ્થળો કરતાં હવાની ઊંચાઈ વધારે હોવાથી એનું વજન અને દબાણ પણ વધારે થશે.

દૃષ્ટાંતથી આ હકીકતને સ્પષ્ટ કરીએ. મુંબાઈ આગળ દરિયાની સપાટી ઉપર ૮૫° ફે. જેટલી ગરમી હોય અને ૮૦ ટકા જેટલો સાપેક્ષ ભેજ હોય અને ૩૦.૦૦" જેટલું હવાનું દબાણ હોય તો ત્યાંથી જૂદીજૂદી ઊંચાઇએ નીચે પ્રમાણે હવાનું દબાણ હોઇ શકે:—

ઊંચાઇ	હવાનું દબાણ
૧ કિલોમિટર (૩૨૮૦ ફૂટ=૧ કિલોમિટર)	૨૬.૭૯"
૨ ,,	૨૩.૬૫"
૩ ,,	૨૧.૪૫"
૪ ,,	૧૯.૨૦"
૫ ,,	૧૭.૧૮"
૬ ,,	૧૫.૩૭"
૭ ,,	૧૩.૭૫"
૮ ,,	૧૨.૩૦"
૯ ,,	૧૧.૦૪"
૧૦ ,,	૯.૮૩"

આ ઉપરથી માલમ પડશે કે લગભગ ૩૩૦૦૦ ફૂટની ઊંચાઈએ હવાનું દબાણ ૯ અને ૧૦ ઇંચ પારાની ઊંચાઇ જેટલું હોઈ શકે.

હવાનું દબાણ નક્કી કરવા માટે નળીના પારાની ઊંચાઇ માપવી જોઇએ. આ ઊંચાઇ માપવા માટે જૂદાંજૂદાં યંત્રોની રીત જૂદીજૂદી હોય છે. પણ બધાં ભારમાપક યંત્રો માટે સાથે રાખેલા

ઉષ્ણમાપક વડે હવાની ગરમીઠંડીનું માપ લેવું જોઇએ, તેમજ તે સ્થળનો અક્ષાંશ પણ જાણવો જોઇએ. ફોર્ટિનના ભારમાપકમાં (જુઓ આકૃતિ ૫ ગ) પારાધારના ઉપરના ઢાંકણની પારા તરફની બાજૂ પર એક ઘણા જ પાતળા છેડાવાળી હાથીદાંતની સળી બેસાડેલી હોય છે અને પારાધારનું નીચેનું નાળચુ (મોં) ચામડાની કોથળીથી બંધ કરેલું હોય છે. આ ચામડાની કોથળીને એક સ્ક્રુ વડે ઉપરનીચે કરી શકાય છે, અને તેથી કરીને કાચના પારાધારમાંના પારાની સપાટી ઊંચેનીચે થઇ શકે છે. નળીમાંના પારાની ઊંચાઈનું માપ લેવા પહેલાં પારાધારમાંના પારાની સપાટી હાથીદાંતના સળીના છેડાને જરા અડકે એમ નીચેનું સ્ક્રુ ફેરવવામાં આવે છે; કારણ કે નળીમાંના પારાની ઊંચાઇ એ નળીના નીચેના છેડાથી મપાય છે. હવામાનશાસ્ત્રના ખપજોગુ હવાનું દબાણ એક સહસ્રાંશ ઇંચ સુધી કાઢવું પડે છે અને એ વર્નિયર સ્કેલથી કાઢી શકાય છે (જુઓ આકૃતિ ૫ ખ.)

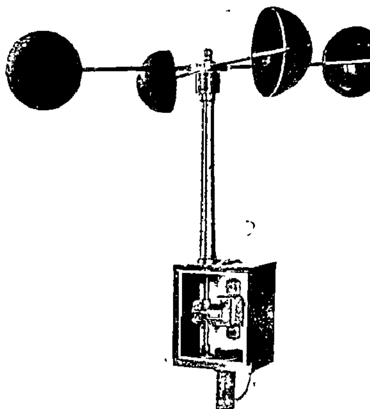
છ—વાયુદિશામાપક—કઇ દિશામાંથી પવન વાય છે એ સૂચવનારા યંત્રને વાયુદિશામાપક કહે છે (જુઓ આકૃતિ ૬ ક.) લોઢાની ઊભી અણીવાળી ધરી ઉપર છૂટથી ફરી શકે એવો એક આડો સળીઓ બનાવવામાં આવે છે. આડા સળીઆનો એક છેડો અણીદાર હોય છે અને બીજે છેડે ધરી પાસેથી ૩૦° નો ખૂણો બને એવી રીતે ત્રાંબા કે જસતનાં બે પાંખીઆં રાખવામાં આવે છે. પવન પાંખીઆં સામે અથડાય એટલે સામેની અણી જે દિશામાથી પવન વાતો હોય તે તરફ ફરે છે. લોખંડની ધરીના નીચેના ભાગમા ચાર દિશાઓ દર્શાવતા ચાર સળીઆ ૯૦° ના ખૂણાએ ડગે નહીં એવી રીતે જડેલા હોય છે.

જ—વાયુવેગમાપક—જે યંત્ર પવનનો વેગ બતાવે છે તેને વાયુવેગમાપક કહેવામાં આવે છે (જુઓ આકૃતિ ૬ ખ) આ

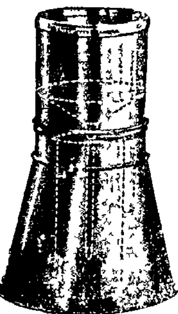


ફોર્ટિનનું ભારમાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૫ ગ પૃષ્ઠ ૧૩૫)

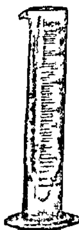
વાયુદિશામાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૬ ક પૃષ્ઠ ૧૩૫)



વાયુવેગમાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૬ ખ પૃષ્ઠ ૧૩૫)



વર્ષામાપક યંત્ર
(આકૃતિ ૭ ક પૃષ્ઠ ૧૩૬)



આંકેલો પ્યાલો
(આકૃતિ ૭ ખ પૃષ્ઠ ૧૩૬)

યંત્રના ઘણા પ્રકાર પ્રચલિત છે; પણ સામાન્ય પ્રકારમાં વાટકાવાળાં યંત્ર પ્રચલિત છે. જેમજેમ વાટકા ચકરચકર ફરે છે તેમતેમ એમની સાથે જોડાયલાં અને એકબીજા સાથે સંકળાયલાં ચક્રો ફરે છે. આથી કલાકના અમુક માઈલના વેગથી પવન વાય છે એમ જાણી શકાય છે.

૩—**વર્ષામાપક**—જેનાથી વરસાદ કે તુષારના પ્રમાણને માપી શકાય તેવા યત્રને વર્ષામાપક કહે છે (જુઓ આકૃતિ ૭ ક.) સાધારણ રીતે ૫ થી ૮ ઇંચના વ્યાસની ગળણી વરસાદનું પાણી ઝીલવા માટે વપરાય છે. આ ગળણી સાથે—પાણીની વરાળ થતી અટકે તે માટે—એક છેદવાળી પીત્તળની નળી સાંધેલી હોય છે. આ નળી વાટે નીચે રાખેલી શીશીમાં વરસાદ ઝીલાઈને પડે છે. ગળણીનો કાંઠલો જાડા પીત્તળના પતરાનો હોય છે અને કાંઠલાની કોરને ઘસીને ઘણી સફાઈદાર બનાવવામા આવે છે. ગળણી ઊંડી હોય છે અને એના ઉપરના મોનો ભાગ સીધો હોય છે તેથી વાછટને અંગે થતી વધઘટ ખને તેટલી ઓછી થાય અથવા તુષાર પડતો હોય તો પણ તેને બરાબર સરખી રીતે રાખી શકાય. વર્ષામાપક તદ્દન ખુલ્લી જગામા રાખવુ જોઇએ અને એની ગળણીની ધાર જમીનથી બાર ઇંચ ઊંચી રહેવી જોઇએ. શીસીમા જે વરસાદ ઝીલાય તે આંકેલા પ્યાલાથી માપવામા આવે છે (જુઓ આકૃતિ ૭ ખ.)

૪—**સૂર્યપ્રકાશમાપક**—આ યત્રમા એક કાચના ગોળામાંથી સૂર્યના કિરણો નીચે રાખેલી એક આંકેલી ભૂરા રંગની કાગળની જાડી પટ્ટી ઉપર પડે છે. સૂર્યનું પ્રતિબિંબ જ્યારેજ્યારે કાગળ ઉપર પડે છે ત્યારેત્યારે કાગળની પટ્ટી થોડોક બળે છે. સૂર્ય વાદળાંથી ઢંકાયલો હોય અને દેખી ન શકાતો હોય ત્યારે કાગળ ઉપર બળવાથી પડે છે તે ડાઘ પડતો નથી. કાગળની પટ્ટી આંકેલી

હોવાથી દિવસને કયેકયે વખતે સૂર્ય દેખાય છે અને એનો પ્રકાશ પડે છે તે પણ જાણી શકાય છે.

૮—વગર યંત્રે કરવામાં આવતાં નિરીક્ષણો—ઉપર દર્શાવેલાં યંત્રોની મદદથી માપન અને નિરીક્ષણ કરવામાં આવે છે તે ઉપરાંત પણ વગર યંત્રે તેમ કરવામાં આવે છે; દૃષ્ટાંત તરીકે, વાદળાંનાં ઊંચાઈ અને પ્રમાણ, દૃષ્ટિપ્રદેશ, દરિયાની સ્થિતિ, આંધી, ગાજવિજ વગેરે વગેરે.*

---

* બધા યંત્રોની વિશેષ સૂક્ષ્મતાથી હકીકત જાણવા ઈચ્છનારે "Instructions to Observers" એ નામનું હિન્દી વાયુશાસ્ત્રખાતાએ પ્રસિદ્ધ કરેલું પુસ્તક જોવું.

પરિશિષ્ટ ગ

મેઘ (વાદળાં) વિષે કવિકાલિદાસ

[જુઓ પૃ૪ ૩૮ कालिदासकृत मेघदूतના કેટલાક શ્લોકો અને તેમનું ગુજરાતી ભાષાંતર]

धूमज्योतिः सलिलमरुतां संनिपातः क्व मेघः?
संदेशार्थाः क्व पटुकरणैः प्राणिभिः प्रापणीयाः?
इत्यौत्सुक्यादपरिगणयन्गुह्यकस्तं ययाचे
कामार्ता हि प्रकृतिकृपणाश्चेतनाचेतनेषु ॥ ५ ॥

—ક્યાં ધૂમાડો, તેજ, પાણી અને પવનના સંમિશ્રણરૂપ મેઘ ને ચપળ ઇન્દ્રિયોવાળા પ્રાણીઓ સાથે મોકલાવવાના સંદેશા ક્યાં? બહુ જ ઉત્સુકતાને લઈને આ હકીકતની બેદરકારી કરી તે યક્ષે તેને (મેઘને) યાચના કરી; (કારણ કે) કામથી પીડિત મનુષ્યો ચેતન ને અચેતન દ્રવ્યો વચ્ચેનો ભેદ સમઝવામાં સ્વભાવથી જ ભોટ હોય છે. ૫—

आपृच्छस्व प्रियसखममुं तुंगमालिंग्य शैलं
वन्द्यैः पुंसां रघुपतिपदैरंकितं मेखलासु ।
काले काले भवति भवतो यस्य संयोगमेत्य
स्नेहव्यक्तिश्चिरविरहजं मुञ्चतो बाष्पमुष्णम् ॥ १२ ॥

—જેની બાજૂઓ મનુષ્યોને નમવાયોગ્ય રામચંદ્રજીના પગલાંના ચિન્હોવાળી છે એવા તારા પ્રિયમિત્ર ઊંચા પર્વતને ભેટી લેજે અને પછી તેની વિદાય માગજે; કારણકે તું તેની સાથે સમાગમમાં આવીને પ્રત્યેક (વર્ષા) ઋતુકાલે દીર્ઘ વિયોગને લીધે ઊનું આંસુ સારી તારી મિત્રતા દાખવે છે. ૧૨—

मार्गं तावच्छृणु कथयतस्त्वत्प्रयाणानुरूपं
संदेशं मे तदनु जलद ! श्रोष्यसि श्रोत्रपेयम् ।
खिन्नःखिन्नः शिखरिषु पदं न्यस्य गन्तासि यत्र
क्षीणःक्षीणः परिलघु पयः स्रोतसां चोपभुज्य ॥१३॥

—ઓ મેઘ! પહેલાં તો હું તને વર્ણવીને કહું તે તારા પ્રવાસનો અનુકૂલ માર્ગ તું મારી કનેથી સાંભળ. જ્યાં તું બહુ જ થાકી જાય ત્યાં પર્વતો ઉપર આરામ લઈને જજે અને જ્યારે તું બહુ જ સુકાઈને પાતળો પડી જાય ત્યારે (માર્ગમાંની) નદીઓનાં હળવાં જળ પીજે ને પછી કાનથી સાંભળવા યોગ્ય મારા તરફનો સંદેશો સાંભળજે. ૧૩—

त्वामासारप्रशमितवनोपप्लवं साधु मूर्ध्ना
वक्ष्यत्यध्वश्रमपरिगतं सानुमानाम्रकूटः ।
न क्षुद्रोऽपि प्रथमसुकृतापेक्षया संश्रयाय
प्राप्ते मित्रे भवति विमुखः किं पुनर्यस्तथोच्चैः ? ॥१७॥

—તું પ્રવાસને લીધે થાકીપાકીને લોથ જેવો થઇ ગયો હોઇશ તેથી આમરકૂટ પર્વત તને ખુશીની સાથે તેના શિખર ઉપર ઊંચકી લેશે; કારણકે વરસાદના ઝાપટાથી તે (તેના ઉપરના) દાવાગ્નિને બૂઝવી દીધો હશે; (કારણકે) ક્ષુદ્રાત્મા પણ દુઃખને વખતે શરણાગતિ સારુ આવેલા યાચના કરતા મિત્રની મુખ ફેરવી અવગણના કરતો નથી તો આવા ઊંચા આત્માવાળાની (ઉચ્ચ પર્વતની) તો વાત જ શા માટે કરવી? ૧૭—

स्थित्वा तस्मिन्वनचरवधूभुक्तकुञ्जे मुहूर्तं
तोयोत्सर्गं द्रुततरगतिस्तत्परं वर्त्म तीर्णः ।
रेवां द्रक्ष्यस्युपलविषमे विन्ध्यपादे विशीर्णां
भक्तिच्छेदैरिव विरचितां भूतिमङ्गे गजस्य ॥१९॥

—જેની લતાકુંજો વનવાસીઓની વધૂઓને પ્રિય છે એવા તેની ઉપર થોડીવાર થોભીને, અને તારા જળના વરસવાથી હળવો થયેલો, તે પછી જરા ઝડપથી પગલાં ભરીને તું, જાણે કોઈ હાથીના શરીર ઉપર ચિતરાયલી રંગીન રેખાવલિઓ હોય તેવા ખડકોને લીધે ખડબચડા વિન્ધ્યા પર્વતની તળેટીમાં, નાનાનાના ઝરાઓમાં ફેલાયલી રેવાનાં દર્શન કરશે. ૧૯—

उत्पश्यामि द्रुतमपि सखे! मत्प्रियार्थं यियासोः
कालक्षेपं ककुभसुरभौ पर्वते पर्वते ते।
शुक्लापाङ्गैः सजलनयनैः स्वागतीकृत्य केकाः
प्रत्युद्याता कथमपि भवान्गन्तुमाशु व्यवस्येत् ॥२२॥

—જો કે મારી પ્રિયાને ખાતર તારી ઇચ્છા ઝડપભેર પ્રવાસ કરવાની હશે જ, છતાં મને લાગે છે કે મારા મિત્ર! કુટજપુષ્પોનાકે સુગંધમય પ્રત્યેક પર્વત ઉપર તું વિલંબ કરવાનો જ; હર્ષાશ્રુઓથી ભરેલી આંખોવાળા મયૂરોની કેકાવલિયોથી સ્વાગત કરાયેલો તું તે પછી કોઈપણ રીતે ઝડપથી મજલ કાપવાનો પ્રયત્ન કરજે. ૨૨—

तत्रावश्यं वलयकुलिशोद्घट्टनोद्गीर्णतोयं
नेष्यन्ति त्वां सुरयुवतयो यन्त्रधारागृहत्वम्।
ताभ्यो मोक्षस्तव यदि सखे! घर्मलब्धस्य न स्यात्
क्रीडालोलाः श्रवणपरुषैर्गर्जितैर्भाययेस्ताः ॥६१॥

—ત્યાં જરૂર જુવાન દેવાંગનાઓ તારા વરસતા જળના ઝાપટાં સામે પોતાની બંગડીઓની તીક્ષ્ણ કોરણો અડાળીને તને પોતાને ન્હાવાનું જલધારાયંત્ર બનાવી દેશે, હે મિત્ર! ઉનાળામાં તેઓને મળેલો તું જો તેમના સપાટામાંથી ન નાસી શકે તો જ્યારે તેઓ ક્રીડાઓમાં ગેલાય ત્યારે તેમના કાન ફાડી નાખે એવી તારી ગર્જનાઓથી તેમને બીવડાવજે. ૬૧—

—कालिदास : पूर्वमेघदूतकाव्यम्

પરિશિષ્ટ ઘ

પારિભાષિક શબ્દોની અક્ષરવારી

[પ્રત્યેક શબ્દ સામે આપેલી સખ્યા પૃષ્ઠસખ્યા છે તે ઉપરથી શબ્દ કયા પૃષ્ઠ પર વપરાયો છે તે જણાશે]

ઈ

ઉ, ઊ

એ

ઓ

પરિશિષ્ટ ૬.

વિષયસૂચિની અક્ષરવારી

[વિષયસૂચિ સામે આપેલી સખ્યા પૃષ્ઠસંખ્યા છે. એ ઉપરથી વિષય ક્યાંક્યાં ચર્ચાયેા છે તે જણાશે.]

શુદ્ધિપત્ર

પૃષ્ઠ	ફકરો	પંક્તિ	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૪	૩	છેલ્લી	જમીનનાં	જમીનના
૬	,,	૬	આપણો	આપણે
૧૮	૨	૨	ઊંચાઈ તેમ	ઊંચાઈ વધે તેમ
૨૪	૫	૭	ઊનું થતાં ઊકળે છે	ઊનું થાય છે
૩૪	૧	૧૮	જમીનના	જમીનનો
૬૧	૩	૧	નવમા કોઠામા	પહેલા કોઠામાં
૬૬	૨	૧૧-૧૨	'આપણે'થી 'આના' સુધી	નૈઋત્યના ચોમાસાના
૭૭	૨	૨	કાંઠે કોકણ	કાંઠે પર્વતો ન હોવા કોંકણ